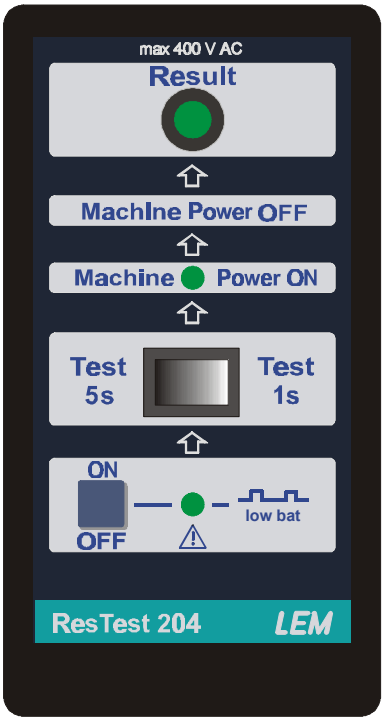
Operating Instructions /
Gebrauchsanleitung /
Manuel d'utilisation

MachineTest 204

CE



ELMES · HEME · NORMA

LEM

Order Reference — Order No.

MachineTest 204 — **SA 8100 Z**

1 Basic instrument
1 residual voltage tester
2 safety test leads with fixed test tips, 2m, red
1 alligator clip, insulated
1 Mains cord – Euro plug, 2m
1 Operating instructions E/G/F
1 Test certificate with measured values
1 Declaration of conformity
1 Pack of Report templates (E/G/F)

Options:

1 Special high voltage safety measuring probe 2m, red	SB 1000 Z
1 Highly flexible measuring lead extension, 2m, red	SB 1005 Z
1 Highly flexible measuring lead extensiont, 15m, red	SB 1015 Z

Table of contents

1 INTRODUCTION 4
1.1. General description 4
1.2. List of measured parameters 4
1.3. Standards applied 4
2 SAFETY REGULATIONS 5
3 INSTRUMENT DESCRIPTION 7
3.1. Front panel 7
3.2. Accessory compartment and short instruction panel 8
3.3 Front panel of hand-held residual voltage tester 9
3.4. Accessories 10
4 MEASUREMENTS 11
4.1 Voltage drop across PE conductor / resistance of PE conductor 11
4.2 Insulation resistance 13
4.3 Residual voltage 15
4.4 HV dielectric test (withstanding voltage test) 20
5 TECHNICAL SPECIFICATIONS 22
5.1 General (basic instrument) 22
5.2 Functions (basic instrument) 22
5.3 General (Residual Voltage Tester) 23
5.4 Function (Residual Voltage Tester) 23
6 MAINTENANCE 24
6.1 Cleaning 24
6.2 Fuses 24
6.3 Periodic calibration 24
7 SERVICE 25
8 OTHER PRODUCTS 26

1. INTRODUCTION

Congratulations on your purchase of this test instrument which was developed to offer realisation of all required tests and measurements on machines according to the International Standard IEC 60204 and the European Standard EN 60204.

1.1. General description

The **MachineTest 204** offers very simple operation, easy to read large LED display which enables reliable reading of test results even in dark environment. Due to simplicity of the instrument it is sufficient for the operator to read this short booklet to be familiar with operation procedures.

Portable double-wall plastic housing protects the instrument against mechanical shocks, front panel with operating elements is protected by a rough cover.
A great advantage against similar products are two uniform test leads connected to uniform test terminals which serve for all measurement functions.

All included accessories are placed under protection cover and cannot get lost. There is also a clear short instruction label under the cover to remind the operator anytime how to connect test leads to tested object and what are the limit values prescribed by the EN 60204 standard.

1.2. List of measured parameters

The following parameters can be tested /measured:
Voltage drop across PE conductor / Resistance of PE conductor

- test voltage <12 V AC
- test current >10 A AC

Insulation Resistance

- nominal test voltage 500 V DC
- test current >1 mA up to Rins = 500 kΩ

Residual voltage

- measurement after 1s / 5s
- safe level of residual voltage 60 V DC

HV Dielectric test (withstanding voltage)

- test voltage >1000 V AC supplied by isolated transformer having rated power of 500 VA
- selection of tripping currents 10/50/100/200mA (due to capacitances)

1.3. Standards applied

IEC/EN 61010-1..... Basic safety standard
IEC/EN 61326-1..... EMC standard (noise and immunity)
IEC/EN 60204..... Safety of electrical equipment of electrical machines
DIN VDE 0113 ..... Safety of electrical equipment of electrical machines
DIN VDE 0104
DIN VDE 0701

2. SAFETY REGULATIONS

This measuring device is only to be installed and operated by qualified personnel and according to the technical data in compliance with the safety precautions and regulations set forth below. Additionally, the use of this equipment requires compliance with all legal and safety regulations pertaining to each specific application. Similar regulations apply to the use of accessories.

Operating electrical devices implies that parts of the device carry dangerous voltages. Disregarding warning notices may lead to serious physical injury and material damage.

It can be assumed that safe operation is no longer possible if the device

- shows visible damage,
- has been exposed to unfavourable conditions (e.g. storage beyond the permissible climatic limits without adaptation to the ambient climate, dewing etc.) or
- has been exposed to major strain during transport (e.g. been dropped from some height without visible external damage etc.).

Qualified Personnel
are persons familiar with the setting up, installation, starting off and operation of the device and possess a formal qualification required for such activities.

Special warnings in order to assure operator's safety while carrying out the tests:

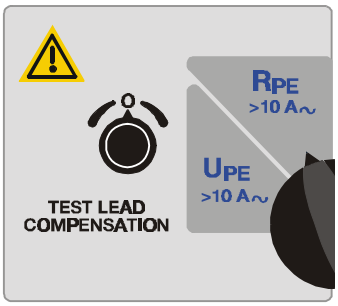
If the test instrument is used in manner not specified in this manual the protection provided by the instrument may be impaired!

Do not use the instrument in explosive atmosphere!

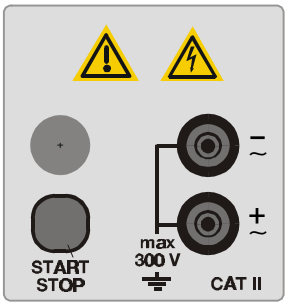
In case of blown any fuse, follow the instructions in this manual to replace it!

Service intervention or calibration procedure is allowed to be carried out only by a competent authorised person!

This symbol means: Please read the operating instructions with particular care!



- Intermittent use! An acoustic signal (beep) will indicate a measuring time of 10s. To avoid unintended overheating don't measure continuously with 10A. If the instrument is overheated the "HOT" control LED at the display will indicate this and stop the measurement.



- Use only standard or optional test leads supplied by your dealer, otherwise the tests may be highly dangerous!
- Avoid direct contact with test tips, hazardous voltage may be applied!
- Do not connect external voltage to test terminals otherwise the instrument may be damaged or internal fuse may blow!
- If the START/STOP control lamp can not be switched off pressing the START/STOP key, then stop the measurements immediately, unplug the mains cord and let the instrument to be serviced!

Meaning of the **symbol**: Hazardous voltage generated by the instrument may be applied to the test terminals!

3 INSTRUMENT DESCRIPTION

3.1 Front panel

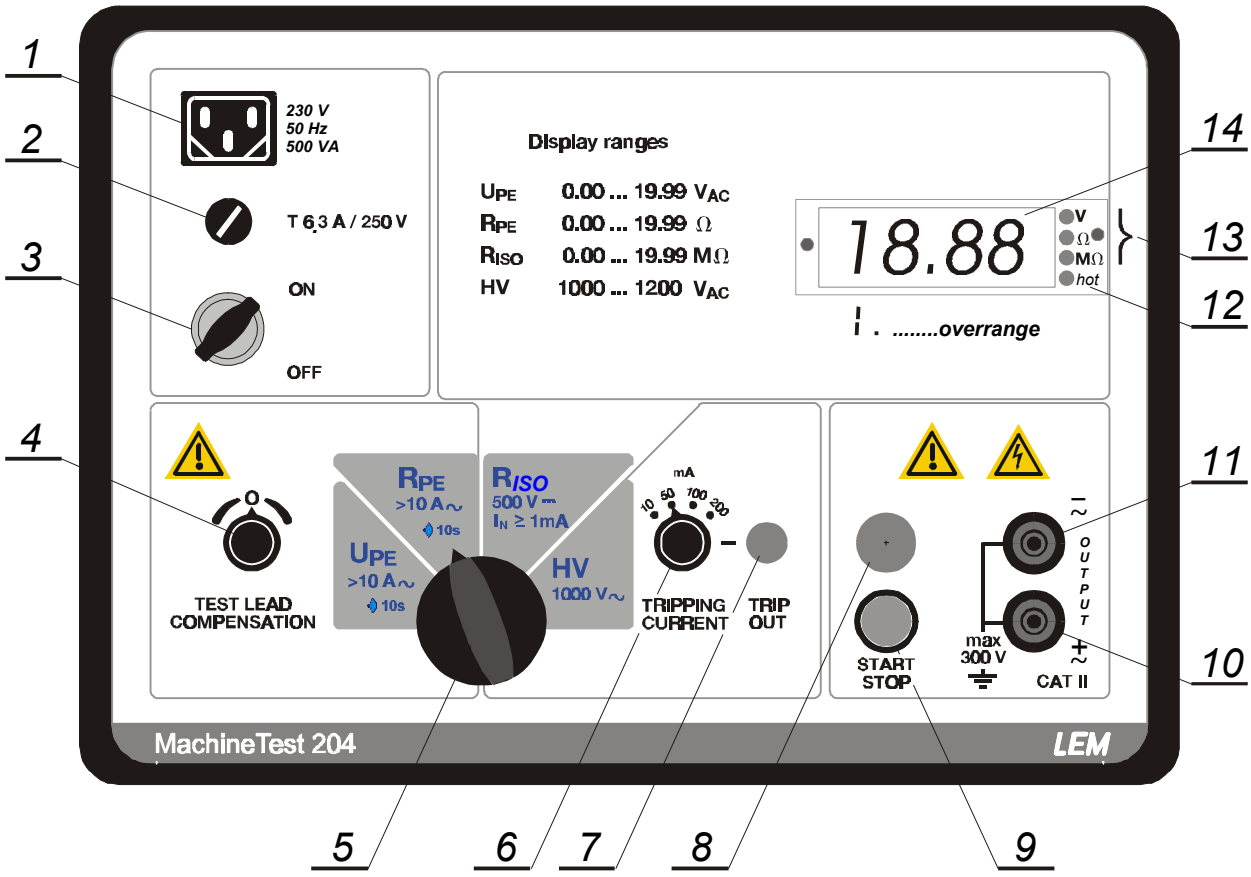


Fig. 01: Front panel

1..... Euro mains socket 230 V / 50 Hz, 500 VA.
2..... General fuse T 6.3 A / 250 V (5 × 20 mm).
3..... Mains key type **ON / OFF** switch.
4..... **TEST LEAD COMPENSATION** button to compensate resistance of test leads in functions UPE and RPE.
5..... Rotary switch to select one of four available measurement functions.
6..... **TRIPPING CURRENT** select tripping current for HV test (in case there is some capacitive or resistive leakage current present at the tested machine).
7..... Yellow **TRIP OUT** control lamp to inform the operator that break-through and thus trip out test voltage has occurred.
8..... **MEASUREMENT ON** control lamp which will light when any measurement is running – take care, dangerous voltage may be applied to test terminals.
9..... **START** / **STOP** key to start or stop any measurement.
10..... Test terminal **+ ~**.
11..... Test terminal **- ~**.
12..... **Hot** control lamp. It will light if the instrument is overheated in functions UPE or RPE. START button will not be operational (only in UPE and RPE functions) until the lamp is off.
13..... Unit of displayed result.
14..... Red LED display.

3.2. Accessory compartment and short instruction panel

All required test accessories are kept in appropriate accessory compartment under the casing cover. There is also an instruction panel with short instructions how to connect test leads for a certain measurement as well as limit values of test results prescribed by the EN 60204 European standard. The instruction panel is both side printed (English-French on one side and German on the other). The user can simply swap it to change the language.

How to swap the instruction panel?

The panel is placed behind transparent foil, that is why it is necessary to remove black leather holder at least at the upper side first, then the panel can be pulled out and swapped, see the figure below.

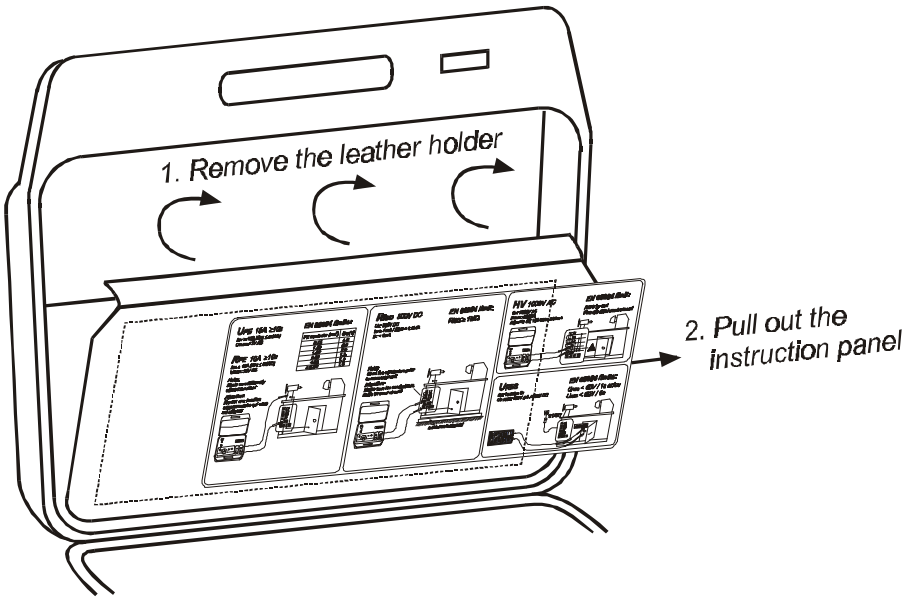


Fig. 02: *Instruction panel*

3.3 Front panel of hand-held Residual Voltage Tester

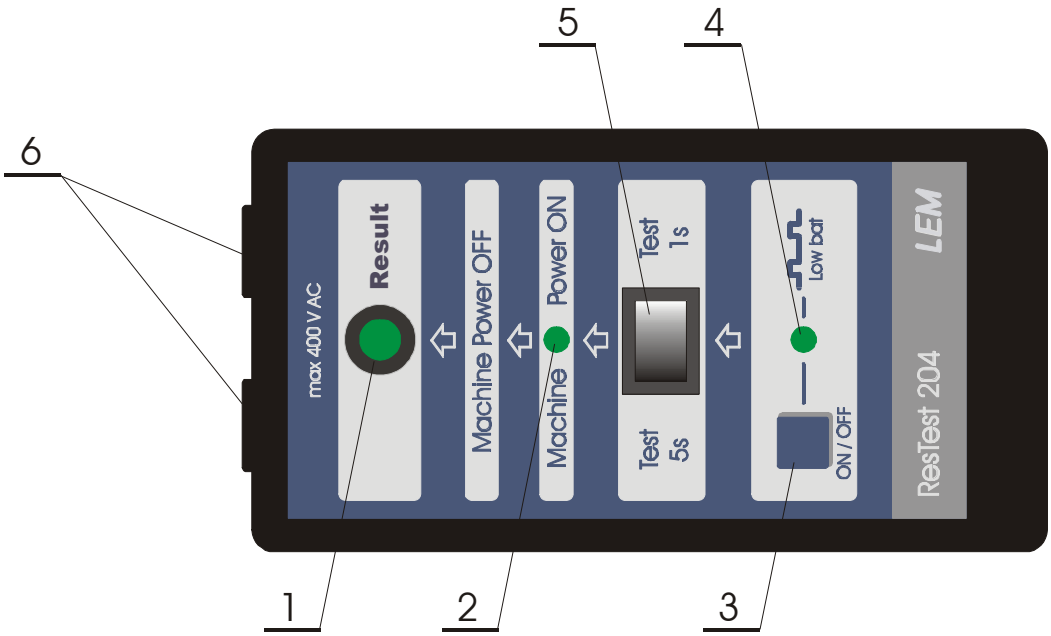


Fig. 03: Front panel of Residual Voltage Tester

1..... Green/red **Result** control lamp. Green colour is “on” when the value of Residual Voltage (result) is below 60 V DC 1s / 5s after switching off tested machine. Red colour is “on” when the value of Residual Voltage (result) is above 60 V DC 1s / 5s after switching off tested machine.

2..... Red **Machine Power on** control lamp. It is automatically switched “on” a few seconds after detecting stable mains AC or DC voltage connected to test terminals.

3..... **ON/OFF** key to switch the tester “on” or “off”. Automatic “off” occurs in case the tester has not been used for more than 5 minutes.
-**Linear mode (Description see 4.3):**
Switch on the tester pressing the **on/off** key and keeping it pressed for approx. 2s until all three red control lamps (bat, Machine Power on and Result) go “on”, then release the **on/off** key. After 1s two lamps go “off” while the bat lamp stays “on”. **Residual Voltage Tester** is thus in Linear mode.
-Non-linear mode (Description see 4.3):
Switch on the tester pressing the **on/off** key and releasing it. Bat lamp goes “on”, **Residual Voltage Tester** is thus in linear mode.

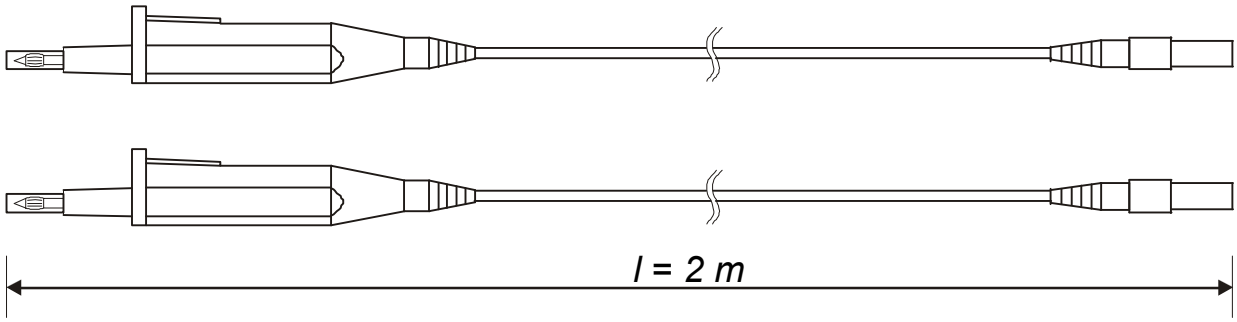
4..... Red **Bat** control lamp. The lamp continuously lights if battery is in good condition and starts to blink when the battery is in empty condition.

5..... **Test duration** switch to select waiting time (1s – plug test or 5s – internal test) activated after automatic recognition of switching “off” tested machine.

6..... Test terminals (banana sockets).

3.4 Accessories

Two test leads CAT III, 1000V, double insulation



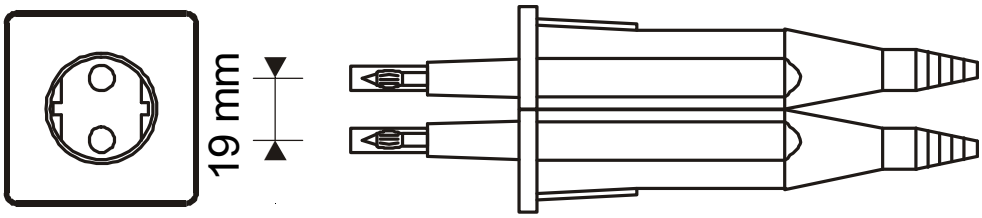


Fig. 04: Test leads, parallel combination of both test tips which fit to mains outlet

Alligator clip

Fig. 05. Insulated alligator clip

4 MEASUREMENTS

4.1 Voltage drop across PE conductor / resistance of PE conductor

Measurement principle

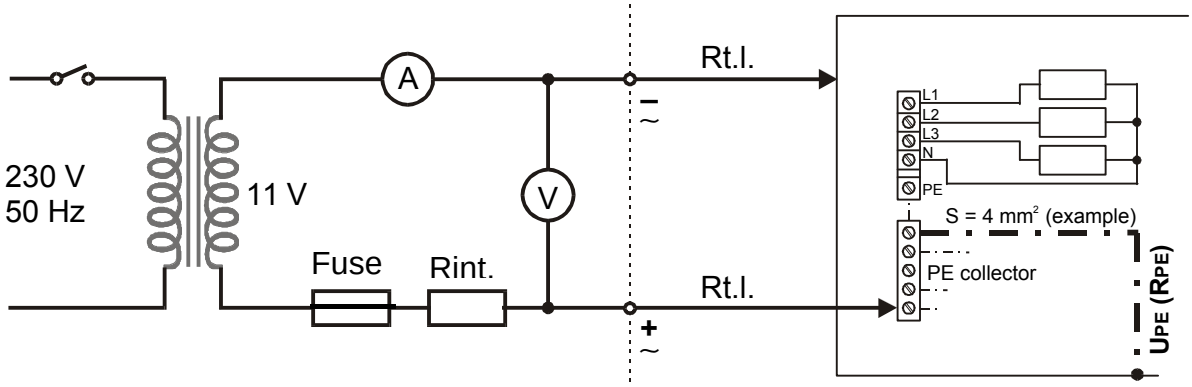


Fig. 06. Voltage drop / resistance measurement principle

Rt.l. ..... test lead resistance

Result in voltage drop measurement is given in (V) and is scaled to test current of 10 A.
Result in resistance measurement is given in (Ω).

Warnings!

- **Make sure tested object to be disconnected from mains voltage!**
- **Do not apply any external voltage to test terminals, internal fuse may be blown and the instrument may be damaged! (Instrument is protected against extraneous overvoltage up to 250 V AC)**
- **Make sure contact between test tips (alligator) and tested object to be good (remove oxide or colour at the surface of tested object before carrying out the test)!**
- **Compensate resistance of test leads before carrying out the test!**

Test procedure

STEP 1 Prepare the instrument

- Place it into such position that both test points of tested object will be reachable by the test tips (take into account the 2 m long test leads) or use optional test lead extensions.
- Connect the instrument to mains voltage via mains cord.
- Connect test leads to terminals of the instrument.
- Select UPE or RPE function setting rotary switch to **UPE** or **RPE** position.
- Switch on the instrument, initial display state is present (**- - -**).

STEP 2 Compensate resistance of test leads

- Connect alligator clip to a test tip.
- Short free test tip and alligator clip.
- Select **UPE** function (regardless of which function - **UPE** or **RPE** will be carried out later).
- Press the **START**/STOP key and set display value to 0.00 V adjusting the **TEST LEADS COMPENSATION** button.
- Press the START/**STOP** key again to stop the measurement. The instrument is now ready for carrying out measurements.

STEP 3 Carry out the measurement

- Connect one test lead to one test point of tested object (PE terminal or a part of conductive housing) using alligator clip, see the figure below.
- Connect the other test tip to another test point of tested object (assure good contact).

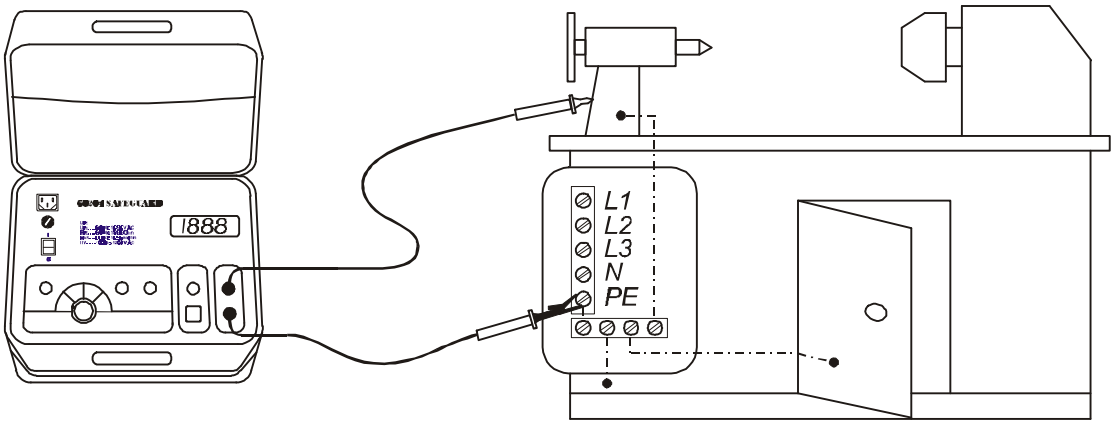


Fig. 07: Connection of test leads

- Press the **START**/STOP key to start the measurement, wait 10 s until acoustic signal (beep) is effected, then read displayed result and press the START/**STOP** key to stop the measurement.
- Disconnect test leads.
- Write down read result.

Note!
Voltage drop (UPE) measurement is required by the EN 60204 standard and shall be carried out whenever test result is to be entered in to the measurement protocol according to EN 60204 requirements. Result is in (V).
Resistance (RPE) measurement is not required by the EN 60204 standard and shall be carried out when local prescriptions restrict resistance of the protective conductor or if the instrument is used for appliance testing. (e.g.: DIN VDE 0701)

4.2 Insulation Resistance

Measurement principle

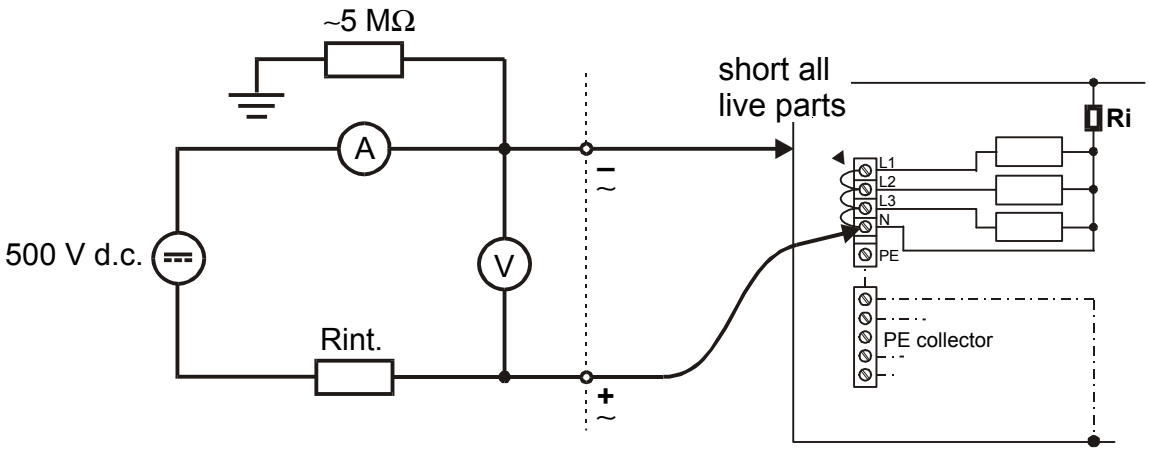


Fig. 08: Insulation resistance measurement principle

Practical measurement

Warnings!

- **Make sure tested object to be disconnected from mains voltage!**
- **Do not apply any external voltage to test terminals, make sure object to be tested is de-energised!**
- **Switch “on” main switch of tested object as well as other switches, in order to include all electronic parts of tested object in the test!**
- **Do not touch any part of tested object during the test!**
- **Discharge tested object after test end (capacitors may store dangerous voltages)!**

Test procedure

STEP 1 Prepare the instrument

- Place it into such a position that both test points of tested object will be reachable by the test leads (take into account the 2 m long test leads) or use optional test lead extensions.
- Connect the instrument to mains voltage via mains cord.
- Connect test leads to test terminals of the instrument.
- Select **Rins** function setting function rotary switch to **Rins** position.
- Switch on the instrument, initial display state is present (**- - -**).

STEP 2 Prepare the object to be tested

- Make sure tested object to be disconnected from mains voltage!
- Switch “on” main switch of tested object as well as other switches, in order to test all electronic parts of tested object!
- Short all live terminals of tested object (L1, L2, L3, N).

STEP 3 Carry out the measurement

- Connect one test lead to shorted live terminals using alligator clip.
- Connect the other test tip to PE terminal of tested object, see the figure below.

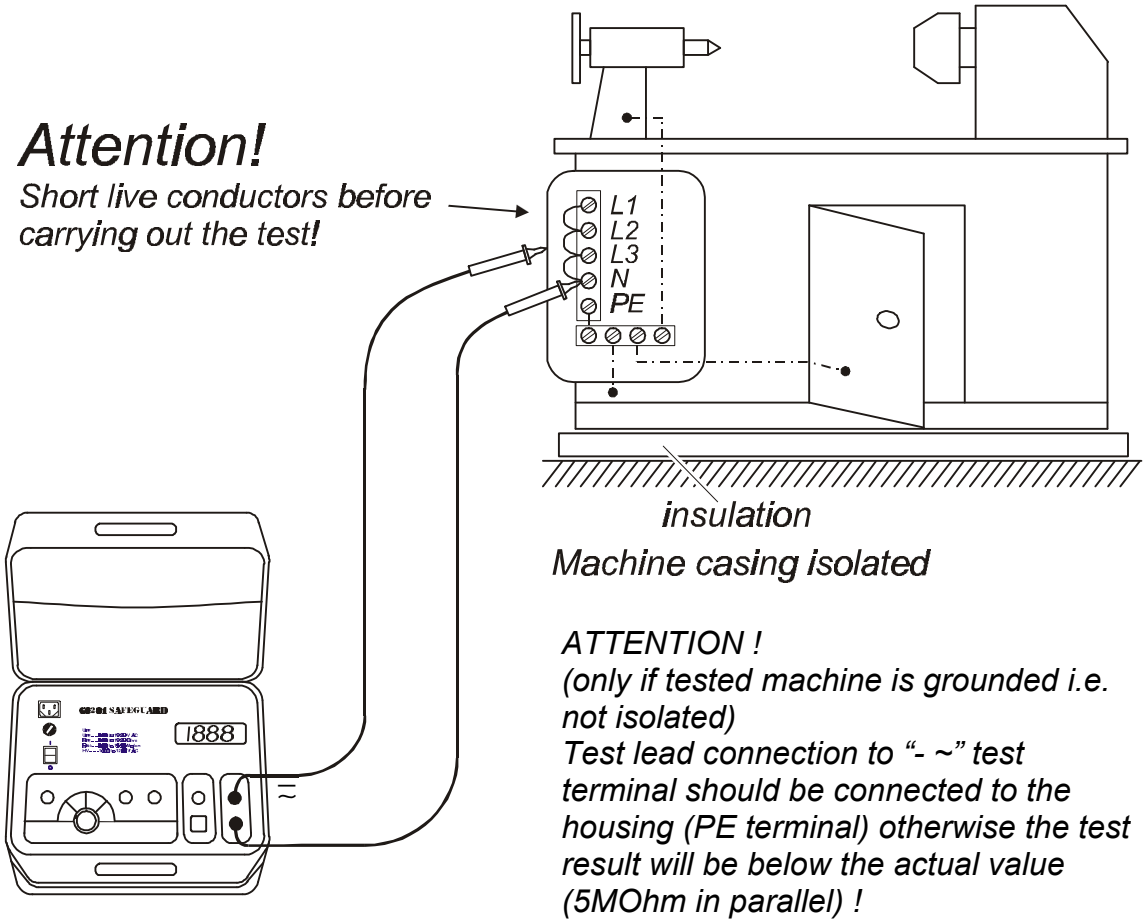

Attention!
Short live conductors before carrying out the test!
L1
L2
L3
N
PE
1888
insulation
Machine casing isolated
ATTENTION !
(only if tested machine is grounded i.e. not isolated)
Test lead connection to “- ~” test terminal should be connected to the housing (PE terminal) otherwise the test result will be below the actual value (5MOhm in parallel) !

Fig. 09: Connection of test leads

- Press the **START**/STOP key to start the measurement, **wait until result is stable** then read displayed result.
- Press the START/**STOP** key to stop the measurement.
- Disconnect test leads.
- Write down read result.

4.3 Residual voltage

Purpose of the measurement is:

- To check if there is no hazardous voltage at mains one-phase or three-phase plug after pulling out the plug (wall-plug connected machines).
- To check if there is no hazardous voltage at any accessible electric component inside the tested machine after switching off the machine (wall-plug and permanently connected machines).

Safe conditions must be assured with appropriate electric and/or mechanic construction of tested machine. The conditions must be assured also during the machine is powered but we must be aware that some components can become accessible only after de-energizing the machine e.g. plug pins or components behind electrically blocked barriers.

Test of residual voltage is to be done only if there is an electric charge present higher than 45mC, otherwise the charge may be considered as safe one.

Measurement principle

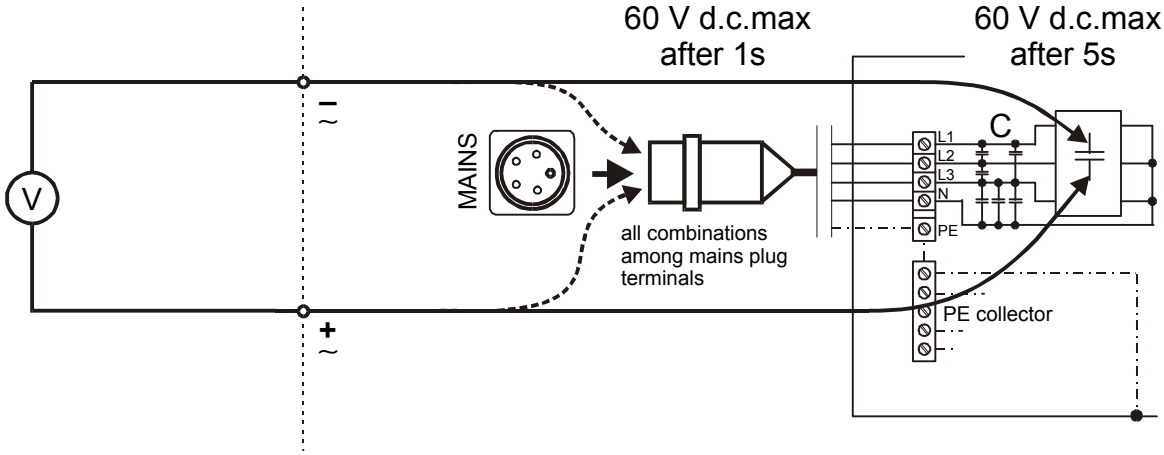


Fig. 10: Residual voltage measurement principle

Residual voltage measurements of AC voltage can be carried out in linear mode or non-linear mode – see next page for detailed explanations.

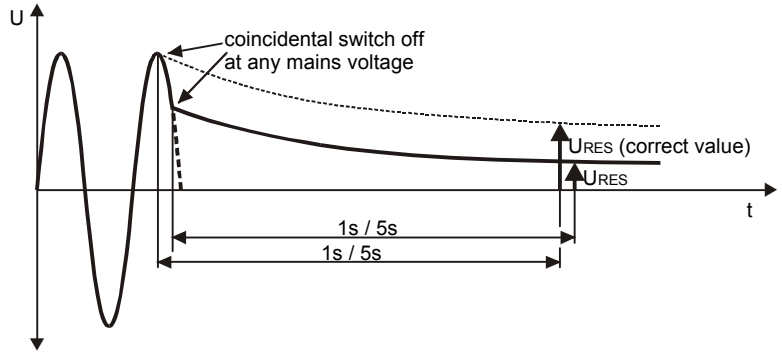


Fig. 11. Graphic presentation of URES in case of measurement at mains plug or inside tested machine (AC voltage)

In case of measurement of DC voltage, only one measurement is enough to be carried out (as the result is repeatable).

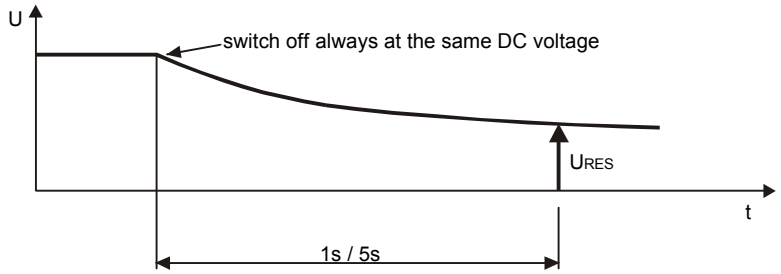


Fig. 12. Graphic presentation of URES in case of measurement inside tested machine (DC voltage)

In order to avoid inconvenient repeating of the measurement in some cases even when measuring AC voltage, the **Residual Voltage Tester** offers two modes of measurement namely:

a) Linear mode

This mode shall be used when dealing with known objects which comprise only "linear" internal components (R,L,C). In such case simple exponential voltage decreasing is present after switching off tested object. Such a diagram is then mathematically scaled to maximal value of mains voltage and thus the measurement is not required to be repeated, see the figure below.

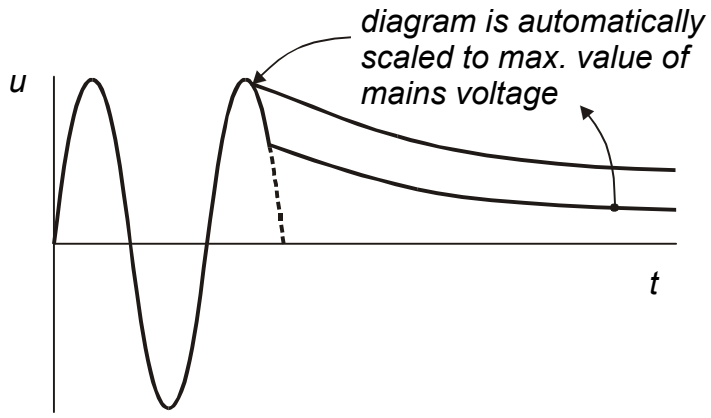


Fig. 13. Diagram of voltage decreasing in case "linear" components only are involved

In linear mode the **Residual Voltage Tester** recognizes three standard mains voltages automatically:

110 V.....Uin = 110 V ± 10%
230 V.....Uin = 230 V ± 10%
400 V.....Uin = 400 V ± 10%

In order test result to be always on “safe side”, measured residual voltage is scaled to maximal possible value i.e.:

171 Vp = 110 V × 1.1 × 1.41 .....standard mains voltage 110 V
357 Vp = 230 V × 1.1 × 1.41 .....standard mains voltage 230 V
620 Vp = 400 V × 1.1 × 1.41 .....standard mains voltage 400 V

If input voltage is out of any standard voltage ± 10%, then the tester scales result to maximal actual value.
Example: Uin = 173 V (under standard voltage 230 V ± 10%) ⇒ result will be scaled to **244 Vp** = 173 V × 1.41

b) Non-linear mode

This mode shall be used when dealing with non-linear or unknown objects which consist of R, L, C components and also non-linear internal components (relays, gas lamps etc.). In this case a diagram of voltage decreasing (after switching off tested object) may be quite unpredictable, see the figure below, and can not be scaled to maximal voltage value.

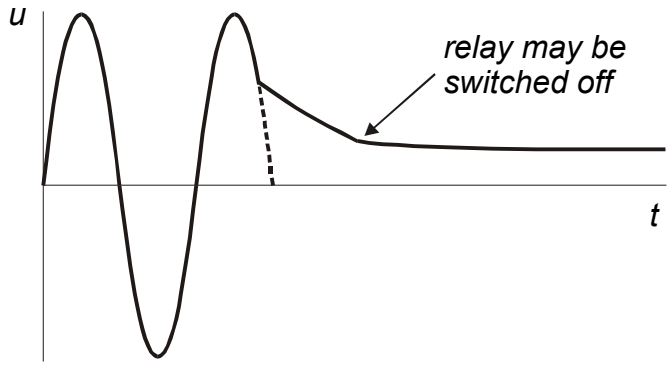


Fig. 14. Diagram of voltage decreasing in case of non-linear components are involved

Disadvantage of this mode is that the measurement must be repeated several times in order at least once tested object to be switched off at nearly max. value of mains voltage.

In order to assure reliable result (switching off at least once at approx. max. mains voltage) the test should be repeated at least 15 times (mathematical statistics). Final result is positive if all partial results were positive and is negative if only one partial result was negative.

Practical measurement

STEP 1 Prepare the tester

- Connect two test leads to the **Residual Voltage Tester**.
- Select appropriate measurement mode as follows:

- **Linear mode**
  Switch on the tester pressing the **on/off** key and keeping it pressed for approx. 2s until all three red control lamps (bat, Machine Power on and Result) go “on”, then release the **on/off** key. After 1s two lamps go “down” while the bat lamp stays “on”. **Residual Voltage Tester** is thus in Linear mode.

- **Non-linear mode**
  Switch on the tester pressing the **on/off** key and releasing it. Bat lamp goes “on”, **Residual Voltage Tester** is thus in linear mode.

- Select appropriate waiting time effected from switching-off moment until taking the measurement of URES. 1s (measurement at mains plug) or 5s (measurement inside tested machine) can be selected.

STEP 2 Carry out the test

- Connect test leads to tested machine, see the figure below.

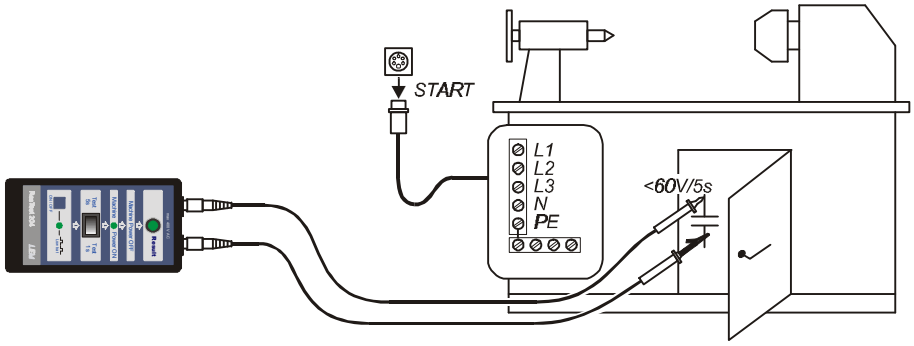


Fig. 15. Connection of test leads

In case of measurement at mains plug, corresponding T-distributor should be used, see the next figure.

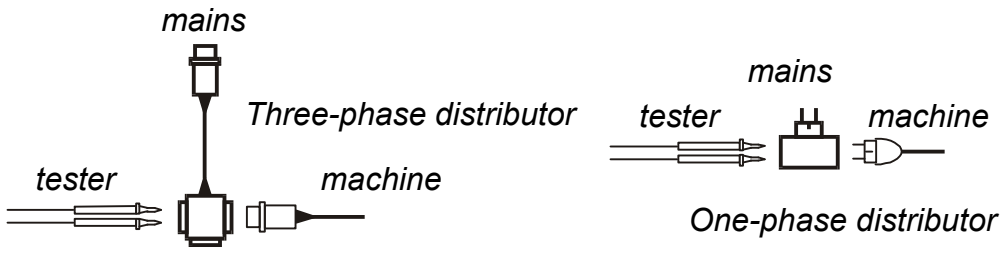


Fig. 16. Connection of test leads and tested machine via T-distributor

- Switch on (or connect mains plug to mains outlet), **Machine Power ON** lamp goes “on” as soon as stable AC or DC voltage (higher than 60 V DC or peak AC) is detected at test terminals.

- Pull out mains plug of tested machine (measurement at plug terminals) or switch off mains switch (measurement inside the machine) and wait for result to be displayed (red or green control lamp). Green colour means the level of measured residual voltage is below 60 V DC ⇒ OK while red one means the level is above 60 V DC ⇒ not OK.

- Valid for non-linear mode only: Repeat the measurement at least 15 times - see explanation under “Measurement principle”. If none of test results is above prescribed limit value (always green lamp) the machine can be considered as to pass the test.
- Write down the test result (OK or not OK).

Notes!

- **Linear mode only**: If mains voltage is interrupted at too low value (impossible to scale test result), then the tester requires another measurement flashing green **Result** lamp!

- If already detected stable mains voltage present at test terminals (green **Machine Power on** lamp lights) changes for more than 10%, then the **Machine Power on** lamp starts to flash until a new stable voltage is detected!

- **Make sure always to take the first test result (displayed within 1s / 5s after mains voltage disconnection).** It might happen at extremely high capacitances (slow voltage discharge) that the measurement will be started again automatically after completion the first one. Then a further **not valid** test result could be displayed.

4.4 HV Dielectric test (withstanding voltage test)

Measurement principle

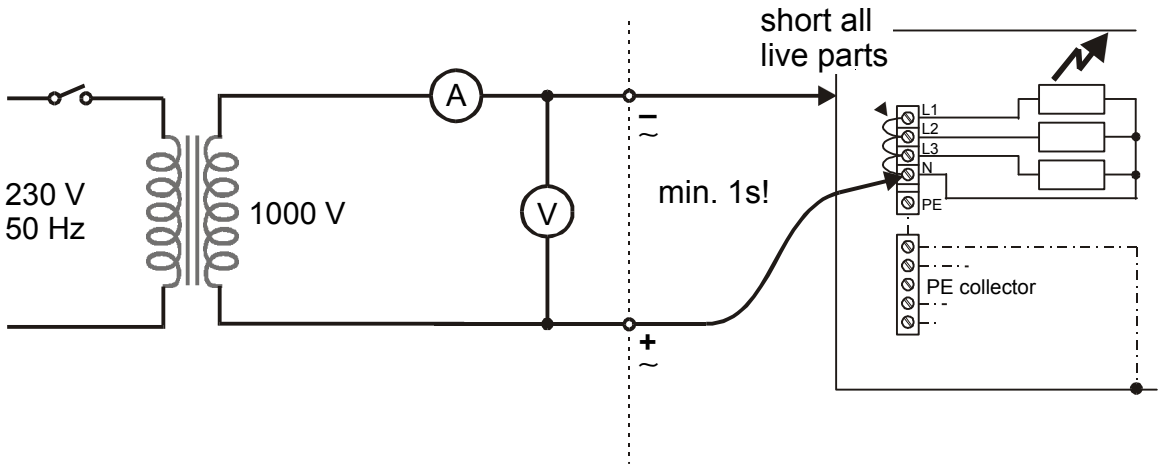


Fig. 17: Principle: HV Dielectric test

Practical measurement

Warnings!

- Make sure tested object to be disconnected from mains voltage!
- **Dangerous measurement! Test voltage of over 1000 V AC supplied by 500 VA transformer is applied to test tips!**
- **Make sure there is no third party person around the tested object when the test is being carried out and national safety requirements are fulfilled (e.g.: DIN VDE 0104) !**

How to carry out the measurement

STEP 1 Prepare the machine to be tested

- Assure tested object to be disconnected from mains voltage.
- Switch “on” main switch of tested object as well as other switches, in order all electronic parts of tested object to be included in the test!
- Short all live terminals of tested object (L1, L2, L3, N).
- Check electric circuit diagram of the machine or the machine itself with regard to mains part connection. There may be some capacitors connected between live parts (L1, L2, L3, N) and PE terminal (housing) which serve as EMC filter or noise suppressor etc., see the figure below. In case the capacitors are not rated for AC voltage of up to 1000 V, take care to remove them before carrying out the test otherwise they may be damaged. If the capacitors are rated for voltages of up to 1000 V AC then they may remain in place if their capacitance is not too high (capacitive current can not be compensated if the capacitance is too high), see the next table.

Total capacitance C (parallel connection of all capacitors) (nF)	Capacitive current Ic (at test voltage of 1100 V / 50 Hz) (mA)
4.7	1.6
10	3.5
27	9.3
47	16.2
68	23.5
100	35
220	76
330	114
470	162
680	235

To avoid tripping out test voltage, **tripping current** at the instrument shall be set to the closest value above estimated test current.

STEP 2 Prepare the instrument

- Place it into such position that both test points of tested object will be reachable by the test tips (take into account the 2 m long test leads) or use optional test lead extensions.
- Connect the instrument to mains voltage via mains cord.
- Connect test leads to test terminals of the instrument.
- Set rotary switch to **HV** position.
- Switch on the instrument, initial display state is present (**- - -**).

STEP 3 Carry out the test

- Press the **START**/STOP key to start the measurement
- Contact one test prod to PE terminal
- Contact with the second test prod the shorted live terminals and wait for at least 1s (see figure below)
- Remove test prods
- Press the START/**STOP** key again to stop the measurement.
- Write down the test result (OK or breakdown).

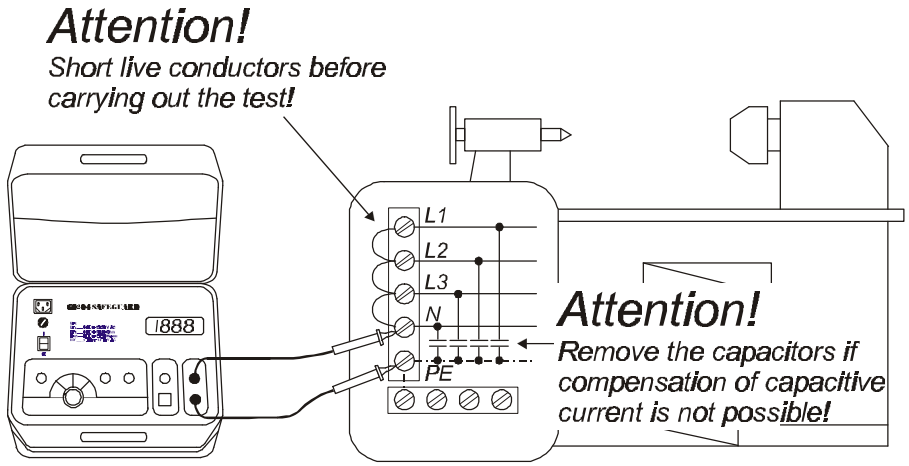


Fig. 18. Connection of test leads

5 TECHNICAL SPECIFICATIONS

5.1 General (basic instrument)

Power supply	230 V ±10%, 50 Hz ±5%
Max. power consumption	500 VA
Display	3 ½dig. LED, character height 20 mm
Fuses	T6.3A / 250V (5 × 20 mm)… front panel T16A / 500V (6.3 × 32 mm)…inside
Dimensions (w × d × h (incl. handle))	345 × 170 × 260 (320) mm
Weight	8.5 kg
Protection classification	Class I (Basic insulation)
Over-voltage category	Cat II 300 V IEC 61010
Pollution degree	2
Degree of protection	IP 40
Casing	double wall plastic, black
Working temperature range	-10 to 40°C
Operating temperature range	0 to 40°C (acc. refers to this range)
Reference temperature range	23 ±2 °C
Storage temperature range	-30 °C to +60 °C
Max. humidity	85 % RH (0 to 40 °C)
Reference humidity range	40 % to 60 % RH

5.2 Functions (basic instrument)

Voltage drop across PE conductor (scaled to test current of 10 A AC)

Display range	0.00 to 19.99 V
Accuracy	±(5% + 0,1V)
Test current	>10 A AC (at mains voltage 230V ±10%, standard 2m test leads and max. external resistance of 0.33Ω
Test voltage	<12 V AC, floating output
Measurement principle	two-wire (manual compensation of test Lead resistance)
Compensation of test leads' resistance	at least up to 0.09 Ω = two test lead extensions (with regard to standard test leads)
Protection in case of test leads connected to mains voltage	fuse T 16 A / 500 V

Resistance of PE conductor

Display range	0.00 to 19.99 Ω
Accuracy	±(5% + 5D)

All other specifications equal as for voltage drop measurement

Insulation Resistance

Display range	0.00 to 19.99 MΩ
Measurement range	0.20 to 19.99 MΩ
Accuracy	±(5% + 5D)
Nominal test voltage	500 V DC, terminal "-~" grounded
Test current generator capability	>1 mA DC
Short circuit test current	<5 mA DC

HV Dielectric test (Withstanding Voltage)

Nominal test voltage	1000 V AC, floating output
Actual test voltage	1000 up to 1250 V AC (230 V ±10%, open circuit)
Accuracy of displayed test voltage	actual voltage –0 up to +30V
Supply transformer power	>500 VA
Tripping current	10 mA, 50 mA, 100 mA or 200 mA
Accuracy of tripping current	±20% of preset nominal value
Trip out time after reaching set tripping current	<30 ms

5.3 General (Residual Voltage tester)

Input resistance	20 MΩ
Power supply	9V battery
Dimensions (w × d × h)	85 × 35 × 160 mm
Weight	0.3 kg
Protection classification	II (double insulation)
Over-voltage category	II 300 V
Pollution degree	2
Degree of protection	IP 40
Casing	plastic, black
Working temperature range	-10 to 40°C
Operating temperature range	0 to 40°C (accuracy refers to this range)
Reference temperature range	23 ±2 °C
Storage temperature range	-30 to +60°C
Max. humidity	85 % RH (0 to 40 °C)
Reference humidity range	40 to 60 % RH

5.4 Function (Residual Voltage Tester)

Residual Voltage

Max input voltage	440 V AC or 620 V DC
Start trigger (automatic)	$\Delta U/\Delta t$ > 20 V/s
Waiting time after automatic trigger	1s or 5s
Safe level of Residual Voltage	60 V DC
Display	green/red LED
Measurement principle	two-wire

6 MAINTENANCE

6.1 Cleaning

Use soft patch, slightly moistened with soap water or alcohol to clean the surface of the instrument or residual voltage tester. Let the testers dry totally after being cleaned before using them.

Notes!

- **Do not use liquids based on petrol or hydrocarbons!**
- **Do not spill cleaning liquid over the instruments!**

6.2 Fuses

There are two fuses in the basic instrument.

a) **General fuse** (front panel): Type T6.3A / 250 V 5 × 20 mm.
The fuse may be blown if there is no display segment “on” even at connected mains voltage and mains switch turned “on”. It may be replaced with a new one by an operator himself. Fuse cover on front panel (pos. 2, fig. 01) is to be unscrewed and blown fuse replaced. It is required to use prescribed fuse only otherwise the instrument may be damaged.

b) **Auxiliary fuse** (inside the instrument): Type T16A / 500 V 6.3 × 32 mm.
The fuse may be blown if “**I .**” is displayed in RPE / UPE function even at short-circuited test leads. It may be replaced by authorized service personal only. It is required to use prescribed fuse only otherwise the instrument may be damaged. When opening the instrument it is recommended to place it to vertical position.
Warning: All the weight (8 kg) is fixed to front panel!

The **Residual Voltage Tester** does not contain any fuse!

6.3 Periodic calibration

It is essential that measurement instrument (basic instrument as well as residual voltage tester) is regularly calibrated. For occasional use, we recommend an annual calibration to be carried out. When the instrument is used continuously every day, we recommend a calibration interval of sixth months.

7 SERVICE

Dear customer,
This instrument has been developed, designed and manufactured by experts according to state-of-the-art aspects.

2 years WARRANTY

2 years *entitlement to repairs free of charge in case of malfunction of the instrument excluding damage caused by misuse.*

If it is used according to specification we shall guarantee proper functioning and calibration for two years from the day of purchase. We decline any responsibility for damages resulting from improper use, inexpert treatment and operation or over-stressing.

Should some reason of complaint arise all the same please contact your local service centre with as detailed a description of the cause of complaint as possible, the serial number and copy of the invoice or delivery note.
Maintenance work must only be undertaken by trained and qualified staff and during the warranty period only by authorised service centres.

NOTE:
This manual does not contain all detailed information for all the product types for clarity reasons and is therefore not able to present every possible case concerning the setting up, operation or maintenance.

Should you require additional information or encounter particular problems which are not dealt with in enough detail in the manual please contact the local representative.

Furthermore, please note that the contents of this manual are not part of former or existing agreements, promises or legal relations, not are they intended to amend these. All the obligations result from the respective purchase agreement which also contains the complete and solely valid warranty conditions. These contractual warranty conditions are neither extended nor restricted by the statements in this manual.

8 OTHER PRODUCTS

The LEM group offers a wide range of other products for testing the efficiency of protective measures:

Earth/ground testers: HANDY GEO, SATURN GEO, UNILAP GEO (X)
Installation testers:.... SATURN 100, UNILAP 100, UNILAP 100 (X)E
Insulation testers:..... HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO, ISO X, ISO 5kV
Appliance testers:..... Revitester 701, SATURN 700 B/E/XE

- Multimeters,
- Non-invasive transducers for analysis of voltage, current, power,
- Power quality analysers,
- Power measurement instruments.

Also available: Appropriate accessories, interfaces (RS232, IrDA®), data memory, PC-software for protocol generation,….

LEM provides complete measurement solutions – please, contact our sales partners world-wide for additional information.

LEM policy is one of continuous product improvement and the company reserves the right to revise the above specifications without notice.

Bestellbezeichnung	***Bestellnummer***
MachineTest 204	**SA 8100 Z**

1 Grundgerät MachineTest 204
1 Restspannungsmeßgerät ResTest 204
2 Sicherheitsmeßleitungen mit integrierter Prüfspitze, 2m, rot
1 Krokoklemme
1 Netzanschlußkabel mit Euro-stecker, 2m
1 Gebrauchsanleitung E/D/F
1 Prüfzertifikat mit Meßpunkte
1 CE Konformitätserklärung (E/D/F)

Zubehör:

1 spezielle Hochspannungssicherheitsmeßleitungen 2m, rot	SB 1000 Z
1 Meßleitungsverlängerung, 2m rot	SB 1005 Z
1 Meßleitungsverlängerung, 15m rot	SB 1015 Z

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 3
1.1. Allgemeine Beschreibung 3
1.2. Meßgrößen 3
1.3. Angewandte Normen 4
2 SICHERHEITSBESTIMMUNGEN 5
3 BESCHREIBUNG 7
3.1. Frontplatte 7
3.2. Zubehörtasche und Kurzanleitung 8
3.3 Frontplatte des Restspannungsmeßgerätes 9
3.4. Zubehör 10
4 MESSUNGEN 11
4.1 Spannungsabfall am Schutzleiter / Widerstand des Schutzleiter 11
4.2 Isolationswiderstand 13
4.3 Restspannung 15
4.4 HV Dielektrische Isolationsprüfung 20
5 TECHNISCHE DATEN 23
5.1 Allgemein (Grundgerät) 23
5.2 Funktionen (Grundgerät) 23
5.3 Allgemein (Restspannungsmeßgerät) 24
5.4 Funktion (Restspannungsmeßgerät) 24
6 WARTUNG 25
6.1 Reinigung 25
6.2 Sicherungen 25
6.3 Periodische Eichung 25
7 SERVICE 26
8 ANDERE PRODUKTE 27

1. *EINLEITUNG*

Wir gratulieren Ihnen zum Kauf dieses Prüfgerätes, welches alle Messungen an Maschinen durchführen kann, die von der internationalen Norm IEC 60204-1 und der europäischen Norm EN 60204-1 verlangt werden.

1.1. Allgemeine Beschreibung

Der **MachineTest 204** ist sehr einfach zu bedienen und besitzt eine einfach abzulesende große LED-Anzeige, wodurch die Meßergebnisse selbst bei Dunkelheit zuverlässig abgelesen werden können. Aufgrund des einfachen Bedienkonzepts, braucht der Bediener lediglich diese Gebrauchsanleitung zu lesen, um sich mit der Bedienung des Gerätes vertraut zu machen.

Das tragbare, doppelwandige Kunststoffgehäuse schützt des Gerät gegen mechanische Belastungen (Stöße). Die Frontplatte und die Bedienelemente liegen hinter einer robusten Schutzabdeckung.
Ein großer Vorteil des Geräts gegenüber ähnlichen Produkten, sind zwei einheitliche Prüfleitungen, die mit nur zwei Prüfanschlüssen zu verbinden sind, welche für alle Meßfunktionen verwendet werden können.

Alle mitgelieferten Zubehörteile befinden sich in einer Schutztasche, die eine übersichtliche Kurzanleitung mit den Anschlüssen der Prüfleitungen an das Prüfobjekt und ein Verzeichnis der von der EN 60204 vorgeschriebenen Grenzwerte enthält.

1.2. Meßgrößen

Die folgenden Größen können geprüft bzw. gemessen werden:
Spannungsabfall am Schutzleiter / Schutzleiterwiderstands

- Prüfspannung <12 V AC
- Prüfstrom >10 A AC

Isolationswiderstand

- Nennprüfspannung 500 V DC
- Prüfstrom >1 mA bis Riso = 500 kΩ

Restspannung

- Messung nach 1 s bzw. 5 s
- Sicherer Restspannungspegel 60 V DC

Dielektrische Isolationsprüfung

- Prüfspannung > 1000 V AC von einem isolierten Transformator mit einer Nennleistung von 500 VA
- Auslösestromauswahl: 10/50/100/200 mA

1.3. Angewandte Normen

IEC/EN 61010-1..... Grundlegende Sicherheitsnorm
IEC/EN 61326-1..... EMV Norm (Rausch- und Störfestigkeit)
IEC/EN 60204..... Sicherheit von elektrischen Ausrüstungen von Maschinen
DIN VDE 0113 ..... Sicherheit von elektrischen Ausrüstungen von Maschinen
DIN VDE 0104 ..... Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen
DIN VDE 0701

2. SICHERHEITSBESTIMMUNGEN

Dieses Meßinstrument darf nur von qualifiziertem Personal installiert und bedient werden. Dabei sind die technischen Daten und die Sicherheitsvorkehrungen und -vorschriften zu beachten (siehe unten). Der Einsatz des Gerätes erfordert die Erfüllung aller Rechts- und Sicherheitsvorschriften, die für die jeweilige Anwendung gelten. Für den Gebrauch der Zubehörteile gelten ähnliche Bestimmungen.

Bei der Bedienung stehen zwangsweise Teile des elektrischen Gerätes unter gefährlichen Spannungen. Das Nichtbeachten von Warnhinweisen kann zu schwerer Körperverletzung und schweren Materialschäden führen.

Ein sicherer Betrieb des Gerätes ist nicht mehr gewährleistet, wenn es

- sichtbare Beschädigung aufweist,
- ungünstigen Bedingungen ausgesetzt wurde (z.B. Lagerung außerhalb der erlaubten klimatischen Grenzwerte ohne Anpassung an die Umgebungsbedingungen, Betauung usw.)
- während des Transports übermäßiger Belastung ausgesetzt wurde (z.B. wenn es aus beachtlicher Höhe fallen gelassen wurde, ohne sichtbare äußere Schäden davonzutragen usw.).

Qualifiziertes Personal
sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und der Bedienung des Gerätes vertraut sind.

Besondere Warnhinweise zum Schutz des Bedieners während der Prüfung:

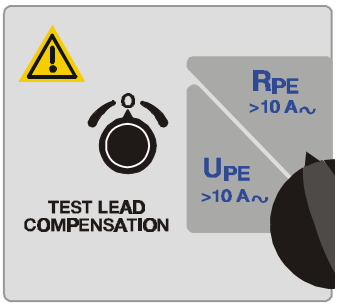
Wenn das Prüfgerät anders angewandt wird als in diesem Benutzerhandbuch beschrieben, kann der geräteeigene Schutz beeinträchtigt werden!

Das Gerät nicht bei Explosionsgefahr einsetzen!

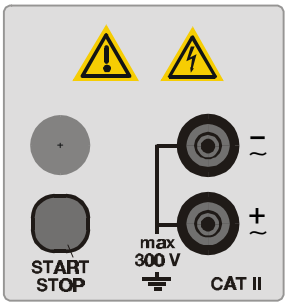
Um durchgebrannte Sicherungen auszutauschen, befolgen Sie bitte die Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch!

Instandhaltungs- und Eichungsverfahren dürfen nur von kompetenten Vertragsfirmen ausgeführt werden!

Dieses Symbol bedeutet: Bitte lesen Sie die Gebrauchsanweisungen besonders aufmerksam durch!



- Intermittierender Betrieb! Ein akustisches Signal (Piepton) meldet eine Meßzeit von 10s. Um unbeabsichtigtes Überhitzen zu vermeiden, darf nicht kontinuierlich mit 10A gemessen werden.



- Nur beim Vertragshändler erhältliche, genormte Prüfleitungen oder optionale Prüfleitungen verwenden, da die Prüfungen ansonsten sehr gefährlich sein können!
- Direkten Kontakt mit den Prüfspitzen vermeiden, da sie unter gefährlicher Spannung stehen!
- Außenspannung nicht an die Prüfanschlüsse anschließen, da das Gerät ansonsten beschädigt werden oder eine Sicherung durchbrennen kann!
- Wenn die START/STOP Kontrolleuchte nicht durch Betätigen der START/STOP Taste ausgeschaltet werden kann, die Messung sofort abbrechen, dies Netzanschlußkabel ziehen und das Gerät einsenden!

Dieses Symbol bedeutet: Die Prüfanschlüsse stehen unter einer vom Gerät erzeugten gefährlichen Spannung!

3 BESCHREIBUNG

3.1 Frontplatte

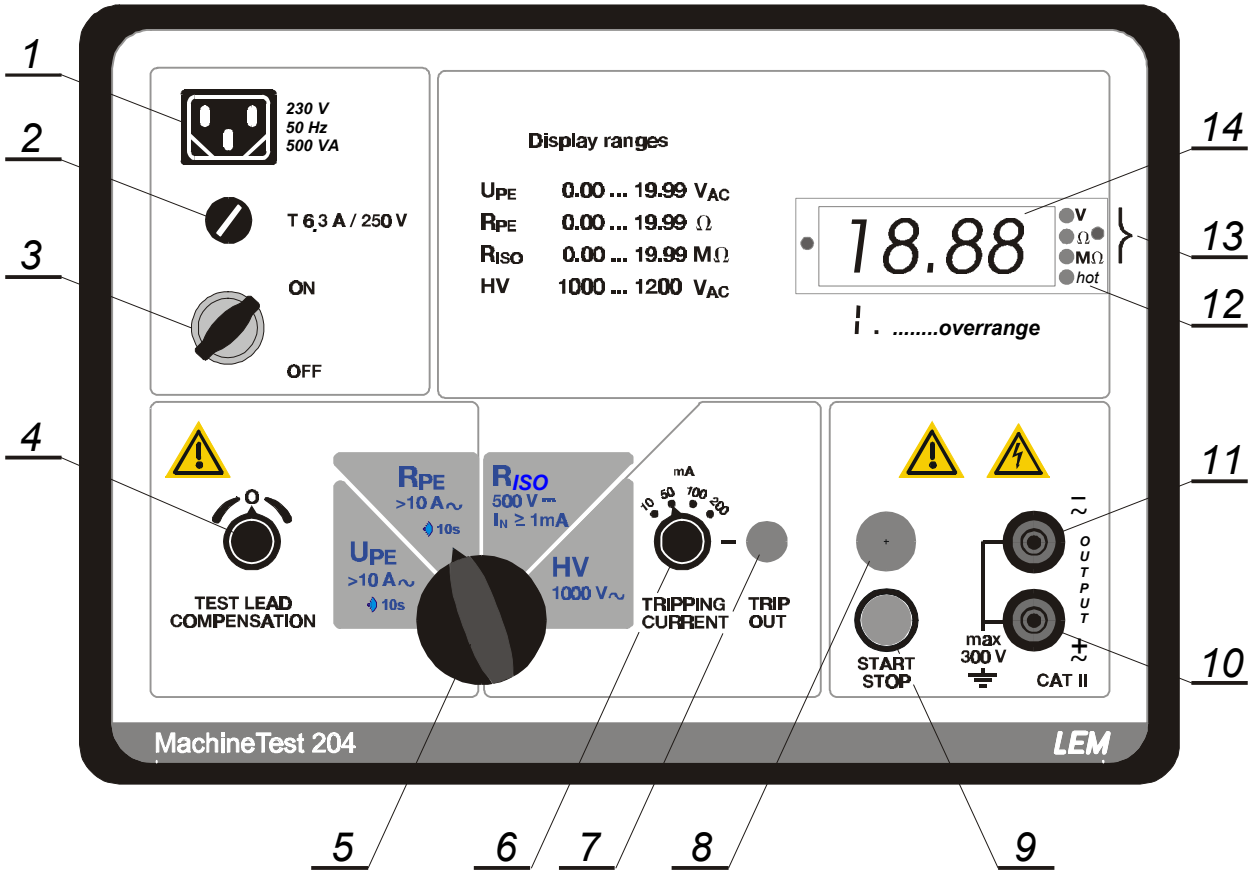


Abb. 01: Frontplatte

1..... Euro-Netzsteckdose 230 V / 50 Hz, 500 VA.
2..... Sicherung T 6,3 A / 250 V (5 x 20 mm)
3..... **EIN/AUS** Schlüsselschalter
4..... Potentiometer zur **MESSKOMPENSIERUNG**. Er dient zur Kompensierung der Meßleitungswiderstände für die Funktionen U_{PE} und R_{PE}.
5..... Drehschalter zur Meßfunktionsauswahl (4 Funktionsvarianten).
6..... **AUSLÖSESTROM**; Auswahl des Auslösestroms für die HV-Prüfung (falls an der zu prüfenden Maschine ein kapazitiver oder ohmscher Leckstrom auftritt).
7..... Die gelbe Kontrolleuchte **TRIPOUT** meldet dem Bediener, dass eine Durchbruch- bzw. Auslöseprüfspannung aufgetreten ist.
8 Die Kontrolleuchte **START/STOP** leuchtet, wenn gemessen wird – Achtung! An den Prüfanschlüssen kann eine gefährliche Spannung anliegen!
9..... Die **START/STOPP**-Taste startet und stoppt die Messung.
10..... Prüfanschluß **+ ~**.
11..... Prüfanschluß **- ~**.
12..... Die Kontrolleuchte **HOT** meldet, wenn im Gerät bei Ausführung der Funktionen U_{PE} bzw. R_{PE} eine Überhitzung verursacht wurde. Die START-Taste ist so lange deaktiviert bis die Leuchte erlischt (nur bei den Funktionen U_{PE} und R_{PE}).
13..... Meßeinheit des angezeigten Ergebnisses.
14..... Rote LED-Anzeige.

3.2. Zubehörtasche und Kurzanleitung

Das erforderliche Meßzubehör befindet sich in einer Tasche unter der Gehäuseabdeckung. Darauf befindet sich eine Karte mit einer Kurzanleitung zum Anschließen der Prüfleitungen bei bestimmten Messungen, sowie Grenzwerte laut EN 60204. Die Karte ist beidseitig bedruckt (Englisch und Französisch auf einer Seite und Deutsch auf der anderen Seite). Die Karte umdrehen, damit die gewünschte Sprache oben liegt.

Wie wird die Karte mit der Kurzanleitung umgedreht?

Die Karte befindet sich hinter einer Klarsichthülle. Die schwarze Lederhalterung muß oben geöffnet werden, damit die Karte herausgezogen und umgedreht werden kann (siehe Abbildung unten).

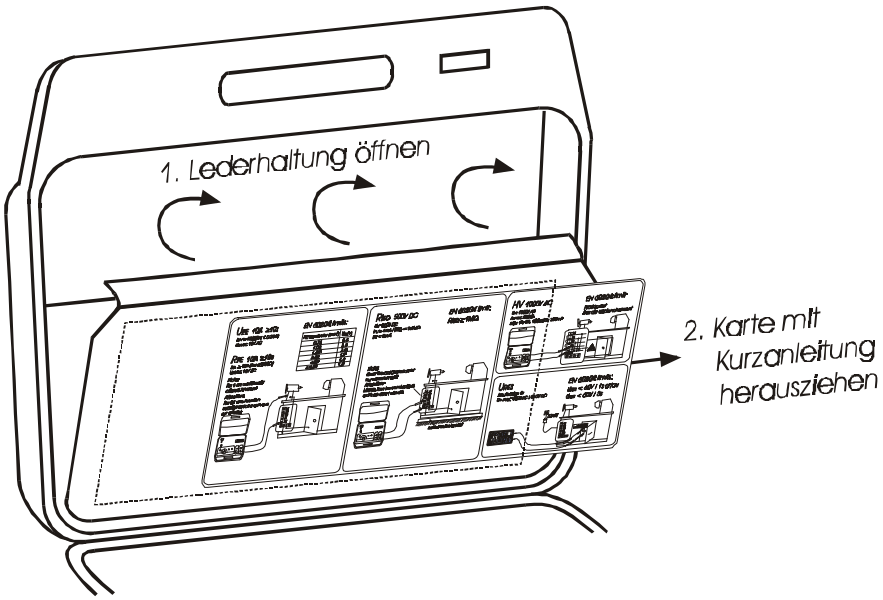


Abb. 02: *Karte mit Kurzanleitung*

3.3 Frontplatte des Restspannungsmessgerätes ResTest 204

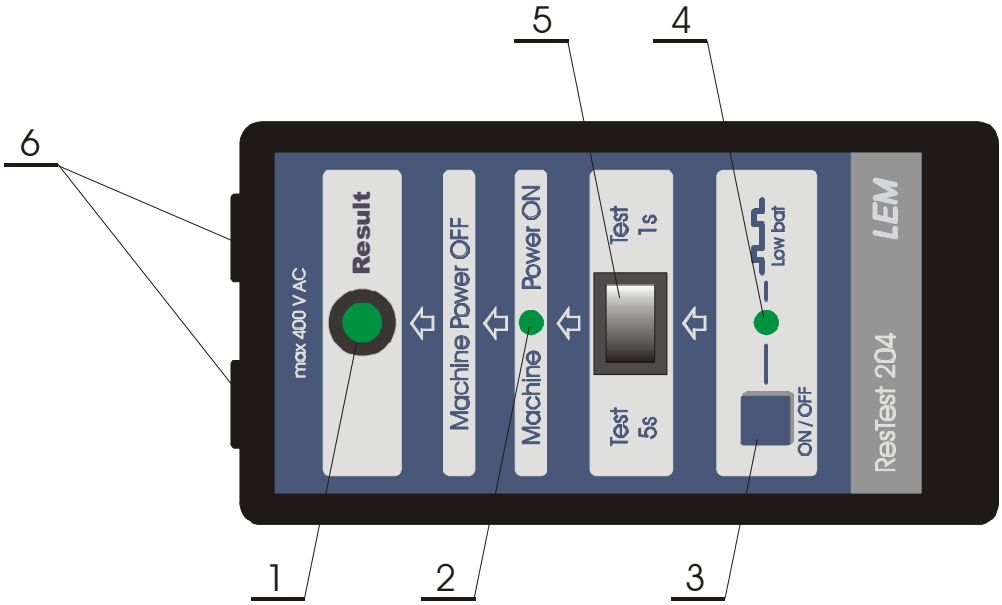


Abb. 03: Frontplatte des Restspannungsmeßgerätes

1..... Grün/rote **Ergebnis**-Kontrolleuchte. **Grün** bedeutet, dass der Wert der Restspannung (d.h. das Ergebnis) 1 s bzw. 5 s nach Abschalten der geprüften Maschine unter 60 V DC liegt. **Rot** bedeutet, dass der Wert der Restspannung (d.h. das Ergebnis) 1 s bzw. 5 s nach Abschalten der überprüften Maschine mehr als 60 V DC beträgt.

2..... Rote **Maschine-AN-**Kontrolleuchte. Sie wird nach wenigen Sekunden automatisch eingeschaltet, wenn an den Prüfanschlüssen eine stabile AC- oder DC-Netzspannung erfasst wurde.

3..... **ON/OFF-**Schalter schaltet das Meßgerät „EIN“ und „AUS“. Wenn das Meßgerät länger als 5 Minuten nicht benutzt wurde, wird es automatisch „AUS“geschaltet.
- Linearer Modus (Beschreibung siehe 4.3):
Das Meßgerät mit der **EIN/AUS**-Taste einschalten. Die Taste, ca. 2 Sekunden gedrückt halten, bis alle drei roten Kontrolleuchten („Batterie“, „Maschine AN“ und Ergebnis) aufleuchten, dann die **EIN/AUS**-Taste loslassen. Nach 1 Sekunde gehen zwei der Leuchten aus und nur die Batterieleuchte bleibt an. Das **Restspannungsmeßgerät** befindet sich nun im linearen Modus.
- Nichtlinearer Modus (Beschreibung siehe 4.3):
Das Meßgerät an der EIN/AUS-Taste einschalten und die Taste wieder loslassen. Die Batterieleuchte geht an. Das Restspannungsmeßgerät befindet sich nun im nichtlinearen Modus.

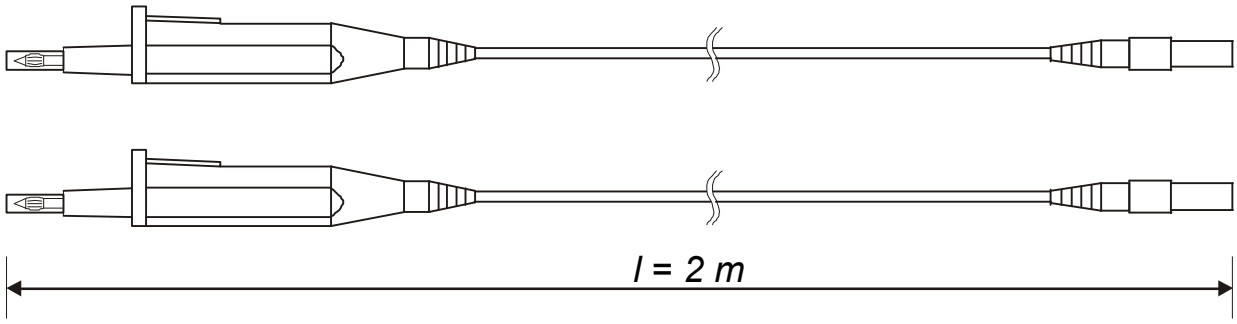
4..... Rote **Bat**-Kontrolleuchte. Die Leuchte ist ständig an wenn die Batterie frisch ist und beginnt zu blinken wenn sie schwach wird.

5..... **Prüfdauer**-Schalter zum Einstellen der Wartezeit (1 s – Steckerprüfung oder 5 s – interne Prüfung). Die Zeitmessung wird aktiviert, nachdem automatisch erfasst wurde, dass die zu prüfende Maschine „Aus“geschaltet wurde.

6..... Prüfanschlüsse (Sicherheitsbuchsen).

3.4 Zubehör

Zwei Prüfleitungen CAT III, 1000 V, doppelt isoliert mit zurückziehbaren Schutz



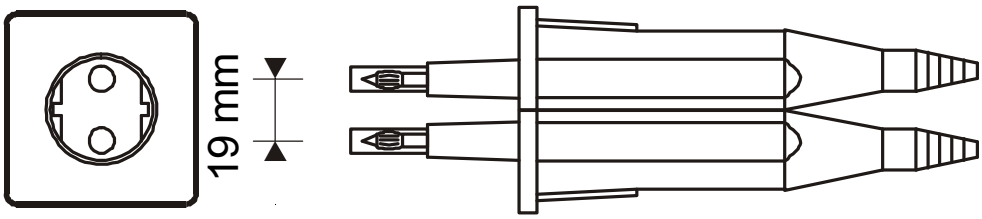


Abb. 04: Prüfleitungen; die Prüfspitzen sind so ausgelegt, damit sie in eine Netzsteckdose passen

Krokoklemme

Abb. 05. Krokoklemme

4 MESSUNGEN

4.1 Spannungsabfall am Schutzleiter / Schutzleiterwiderstand

Meßprinzip

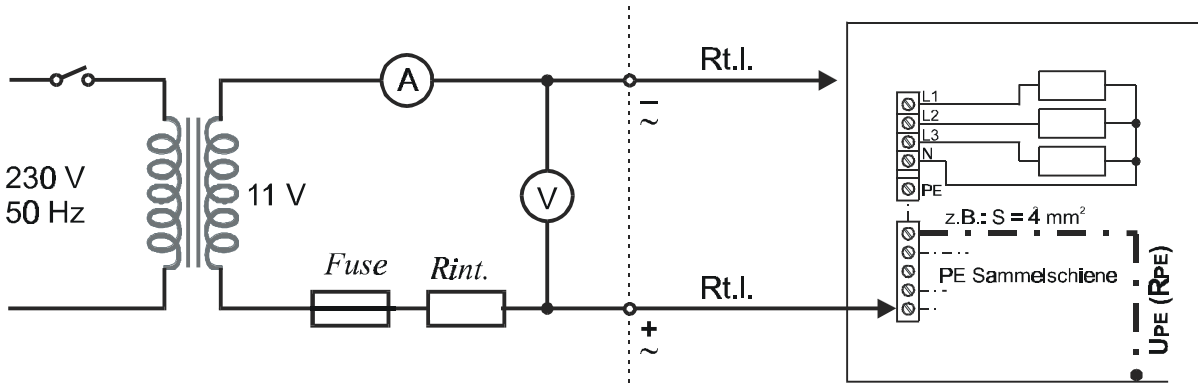


Abb. 06. Spannungsabfall / Widerstandsmeßprinzip

Rt.l. ..... Widerstand der Prüfleitung

Das Ergebnis des Spannungsabfalls wird in V angegeben und auf einen Prüfstrom von 10 A skaliert. Das Ergebnis der Widerstandsmessung wird in Ω angegeben.

Achtung!

- **Das Prüfobjekt muß vom Netz getrennt sein!**
- **Keine Außenspannung an die Prüfanschlüsse anlegen. Die interne Sicherung kann durchbrennen und das Gerät kann beschädigt werden! (Das Gerät ist gegen Überspannung bis 250 V AC geschützt.)**
- **Der Kontakt zwischen den Prüfspitzen (Krokoklemme) und dem Prüfobjekt muß gut sein (vor der Prüfung Oxidationen oder Farbe von der Oberfläche des Prüfobjekts entfernen)!**
- **Den Widerstand der Prüfleitungen vor der Prüfung kompensieren!**

Prüfverfahren

SCHRITT 1 Gerätevorbereitung

- Gerät so plazieren, dass die Prüfspitzen die Prüfpunkte des Prüfobjekts erreichen können (die 2 m langen Prüfleitungen bitte berücksichtigen) oder die Prüfleitungserweiterungen (gegen Aufpreis erhältlich) verwenden.
- Das Gerät mit dem Netzanschlußkabel ans Netz anschließen.
- Die Prüfleitungen an die Geräteanschlüsse anschließen.
- Den UPE/RPE-Funktions-Drehschalter auf **UPE** bzw. **RPE** stellen.
- Gerät einschalten. Auf der Anzeige erscheint **- - -**.

SCHRITT 2 Den Widerstand der Prüfleitungen kompensieren

- Krokoklemme an eine Prüfspitze anschließen.
- Die andere Prüfspitze und die Krokoklemme kurzschließen.
- **UPE**-Funktion wählen (**UPE** bzw. **RPE** wird später ausgeführt werden).
- Die **START**/STOPP-Taste drücken und den angezeigten Wert auf 0.00 V stellen, indem das Potentiometer für die **PRÜFLEITUNGSKOMPENSIERUNG** justiert wird.
- Die START/**STOPP**-Taste drücken, um die Messung anzuhalten. Das Gerät ist jetzt zur Ausführung von Messungen bereit.

SCHRITT 3 Die Messung ausführen

- Eine Prüfleitung mittels Krokoklemme an einen Prüfpunkt des Prüfobjekts (an den PE-Anschluß oder einen Teil des leitfähigen Gehäuses) anschließen (siehe Abbildung unten).
- Die andere Prüfspitze an einen anderen Prüfpunkt des Prüfobjekts anschließen (es muß ein guter Kontakt vorhanden sein).

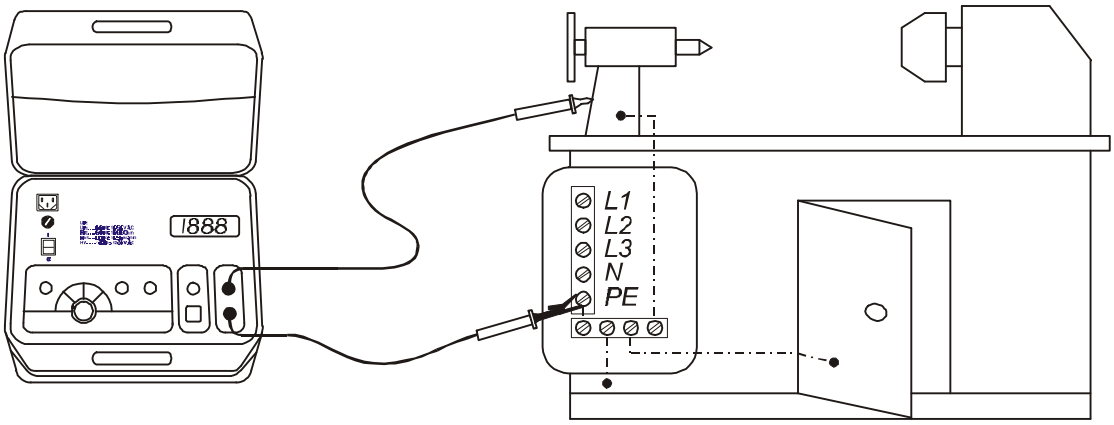


Abb. 07: Anschluß der Prüfleitungen

- Die **START**/STOPP-Taste drücken, um mit der Messung zu beginnen. 10 s auf das akustische Signal warten und dann das angezeigte Ergebnis ablesen. Die START/**STOPP**-Taste drücken, um die Messung zu beenden.
- Prüfleitungen abnehmen.
- Das abgelesene Ergebnis notieren.

Hinweis!
Die **Messung des Spannungsabfalls (UPE)** wird von der EN 60204 verlangt und muß jedesmal ausgeführt werden, wenn ein Prüfergebnis in ein Meßprotokol eingetragen wird. Das Ergebnis wird in V angegeben.
Die **Messung des Widerstands (RPE)** wird nicht von der EN 60204 verlangt und muß ausgeführt werden, wenn Ortsvorschriften den Widerstand des Schutzleiters verlangen oder wenn das Prüfgerät zur Prüfung anderer Geräte verwendet wird (z.B. gemäß VDE 0701).

4.2 Isolationswiderstand

Meßprinzip

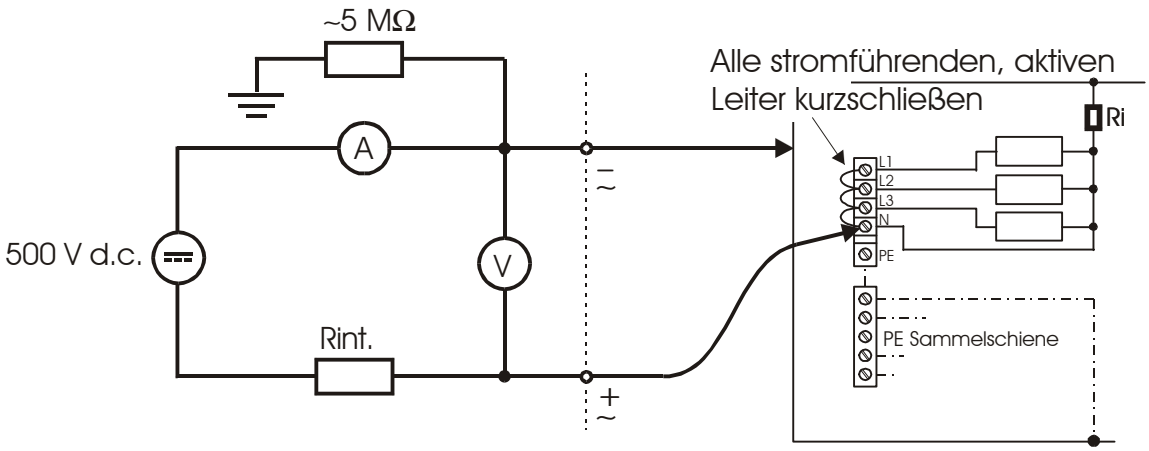


Abb. 08: Meßprinzip für den Isolationswiderstand

Meßpraxis

Achtung!

- **Das Prüfobjekt muß vom Netz getrennt sein!**
- **Keine Außenspannung an die Prüfanschlüsse anlegen. Das Prüfobjekt muß spannungslos sein!**
- **Den Hauptschalter des Prüfobjekts und alle anderen Schalter „Ein“schalten, damit alle elektronischen Teile des Prüfobjekts in die Prüfung einbezogen werden!**
- **Während der Prüfung das Prüfobjekt nicht berühren!**
- **Nach Ende der Prüfung das Prüfobjekt entladen (Kondensatoren können gefährliche Spannungen speichern)!**

Prüfverfahren

SCHRITT 1 Gerätvorbereitung

- Gerät so plazieren, dass die Prüfspitzen die Prüfpunkte des Prüfobjekts erreichen können (die 2 m langen Prüfleitungen bitte berücksichtigen) oder die Prüfleitungserweiterungen (gegen Aufpreis erhältlich) verwenden.
- Das Gerät mittels Netzanschlußkabel ans Netz anschließen.
- Die Prüfleitungen an die Geräteanschlüsse anschließen.
- Den Funktions-Drehschalter auf **Riso** stellen.
- Gerät einschalten. Auf der Anzeige erscheint **- - -**.

SCHRITT 2 Das Prüfobjekt vorbereiten

- Das Prüfobjekt muß vom Netz getrennt sein!
- Den Hauptschalter des Prüfobjekts und alle anderen Schalter einschalten, damit alle elektronischen Teile des Prüfobjekts in die Prüfung einbezogen werden!
- Alle stromführenden Anschlüsse des Prüfobjekts kurzschließen (L1, L2, L3, N).

SCHRITT 3 Die Messung ausführen

- Eine Prüfleitung mittels Krokoklemme an die kurzgeschlossenen, stromführenden Anschlüsse anschließen.
- Die andere Prüfspitze an den PE-Anschluß des Prüfobjekts anschließen (siehe Abbildung unten).

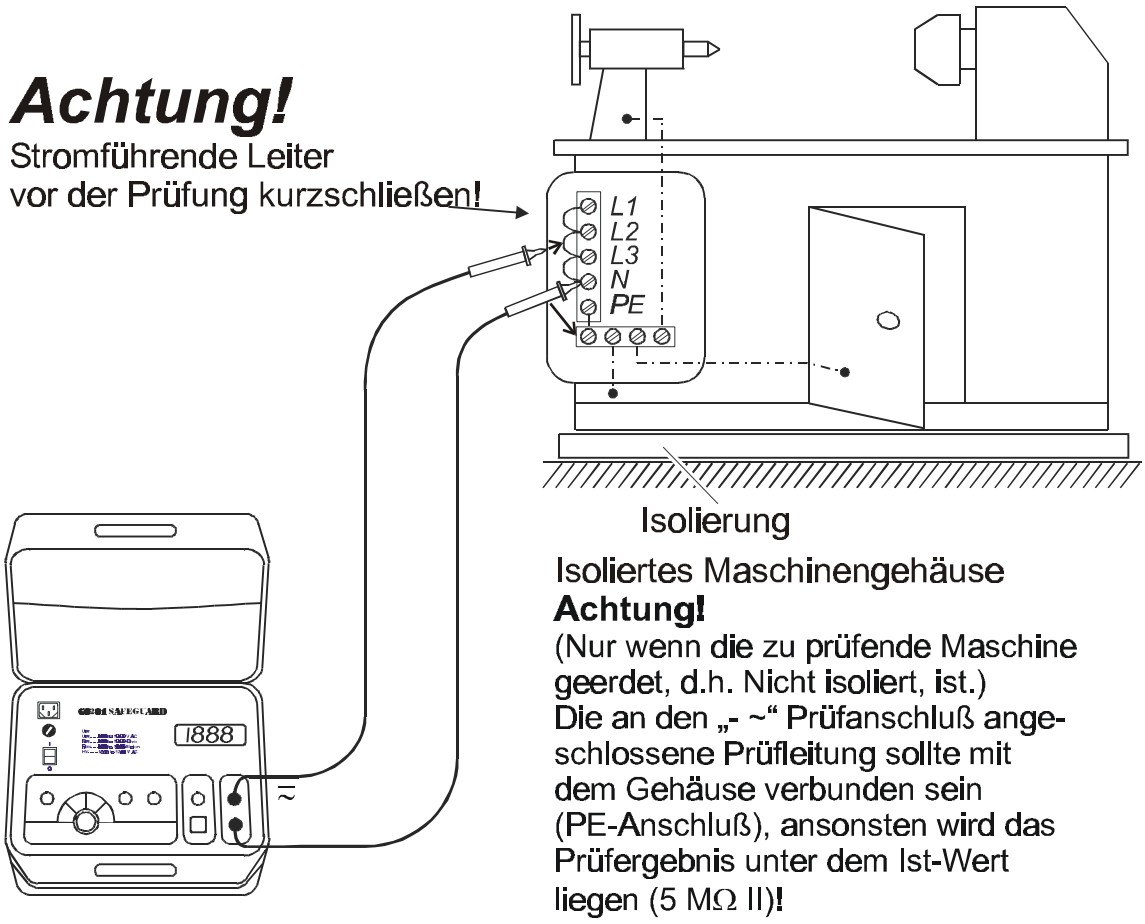


Abb. 09: Anschluß der Prüfleitungen

- Die **START**/STOPP-Taste drücken, um mit der Messung zu beginnen. **Abwarten bis der Anzeigewert konstant ist** und dann das angezeigte Ergebnis ablesen.
- Die START/**STOPP**-Taste drücken, um die Messung zu beenden.
- Prüfleitungen abnehmen.
- Das abgelesene Ergebnis notieren.

4.3 Restspannung

Zweck der Messung:

- Die Prüfung einer gefährlichen Spannung, die von einem ein- oder dreiphasigen Netzstecker geführt wird, nachdem er herausgezogen worden ist (an Wandsteckdosen angeschlossene Maschinen).
- Die Prüfung einer gefährlichen Spannung an einem zu erreichenden elektrischem Teil, der sich in der zu prüfenden Maschine befindet, nachdem die Maschine abgeschaltet wurde (an Wandsteckdosen bzw. an permanent angeschlossenen Maschinen).

Die Sicherheit muß durch eine angemessene elektrische und/oder mechanische Konstruktion der zu prüfenden Maschine gewährleistet sein. Die Sicherheit muß auch dann gewährleistet sein, wenn die Maschine läuft. Hier ist jedoch darauf zu achten, dass einige Teile wie z.B. Steckerstifte oder hinter elektrischen Sperren liegende Einheiten erst erreichbar werden, wenn die Maschine aus dem Stromkreis ausgeschaltet wurde.

Die Restspannung kann nur bei einer elektrischen Ladung von mehr als 45mC überprüft werden, da eine geringere Ladung als sicher eingestuft wird.

Meßprinzip

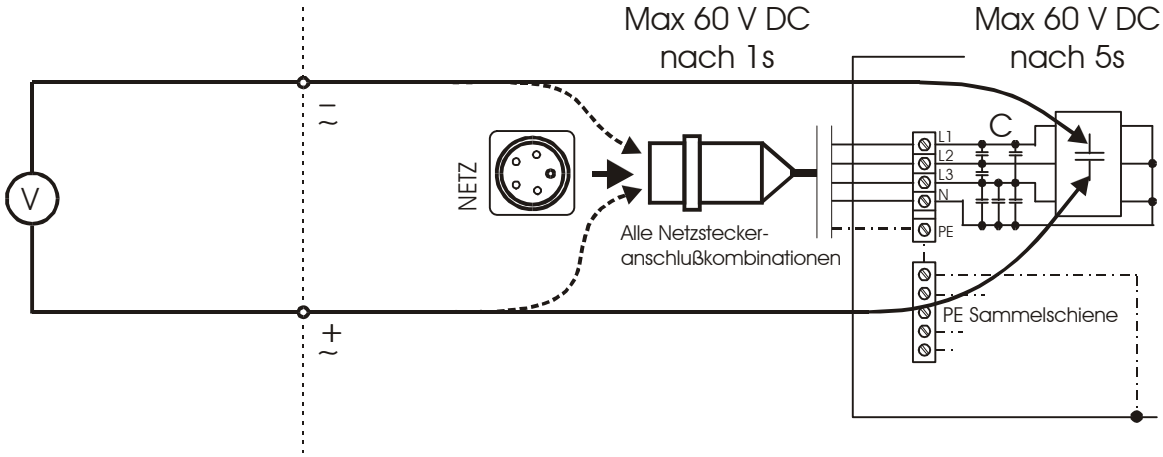


Abb. 10: Meßprinzip für die Restspannung

Die Messung der Restspannung kann im **linearen** oder **nichtlinearen Modus** ausgeführt werden. Sie werden auf der nächsten Seite genauer beschrieben.

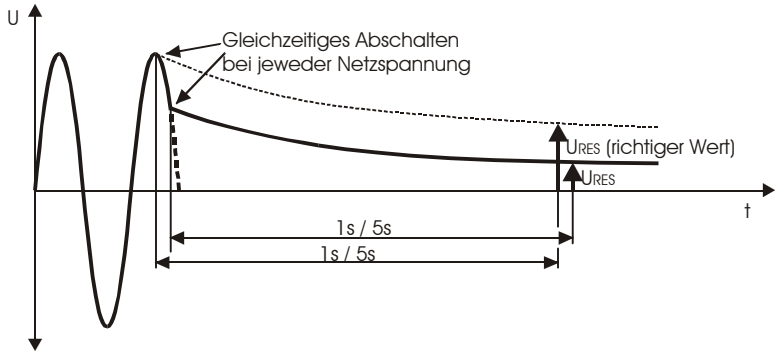


Abb. 11. Graphische Darstellung von URES bei Messung am Netzstecker oder in der zu prüfenden Maschine (Wechselspannung)

Bei der Gleichspannungsmessung braucht nur eine Messung durchgeführt zu werden (da sich das Ergebnis wiederholt).

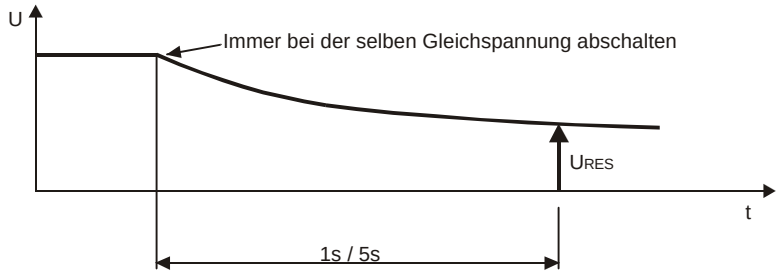


Abb. 12. Graphische Darstellung von U_{RES} bei Messung in der zu prüfenden Maschine (Gleichspannung)

Um selbst beim Messen der Wechselspannung eine Messungswiederholung zu vermeiden, bietet das **Restspannungsmeßgerät** die folgenden zwei Meßmodi:

c) Linear

Diese Betriebsart wird beim Messen an bekannten Objekten verwendet, die nur „lineare“ interne Teile umfassen (R, L, C). Hierbei kommt es zu einer exponentiellen Spannungsabnahme, nachdem das Prüfobjekt abgeschaltet wurde. Ein solches Diagramm wird mathematisch auf den Höchstwert der Netzspannung skaliert und die Messung braucht deshalb nicht wiederholt zu werden (siehe Abbildung unten).

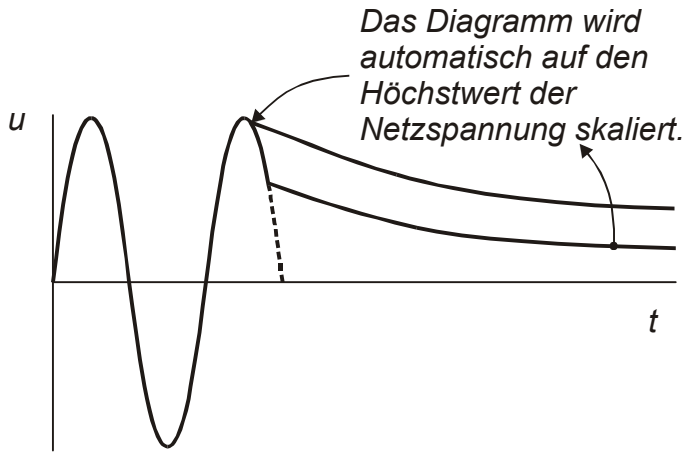


Abb. 13. Diagramm der abnehmenden Spannung. Es sind nur „lineare“ Teile einbezogen.

Im **linearen Modus** erkennt das **Restspannungsmeßgerät** automatisch drei Standardnetzspannungen:

110 V.....Uin = 110 V ± 10%
230 V.....Uin = 230 V ± 10%
400 V.....Uin = 400 V ± 10%

Damit man immer ein „sicheres“ Ergebnis erhält, wird die gemessene Restspannung auf den höchstmöglichen Wert skaliert, d.h.:

171 Vp = 110 V × 1.1 × 1.41 .....Standardnetzspannung 110 V
357 Vp = 230 V × 1.1 × 1.41 .....Standardnetzspannung 230 V
620 Vp = 400 V × 1.1 × 1.41 .....Standardnetzspannung 400 V

Wenn die Eingangsspannung außerhalb der Standardspannung ± 10% liegt, skaliert das Meßgerät das Ergebnis auf den höchsten Ist-Wert.
Beispiel: Uin = 173 V (gemäß Standardspannung 230 V ± 10%) ⇒ das Ergebnis wird auf **244 Vp** = 173 V x 1,41 skaliert.

d) Nichtlinear
Diese Betriebsart wird beim Messen an nichtlinearen oder unbekannten Objekten verwendet, die R-, L- und C-Komponenten sowie nichtlineare interne Teile (Relais, Gaslampen usw.) umfassen. Der Verlauf eines Spannungsabnahmediagramms (nach Abschalten des Prüfobjekts) kann nicht vorhergesehen (siehe Abbildung unten) und nicht auf einen Höchstspannungswert skaliert werden.

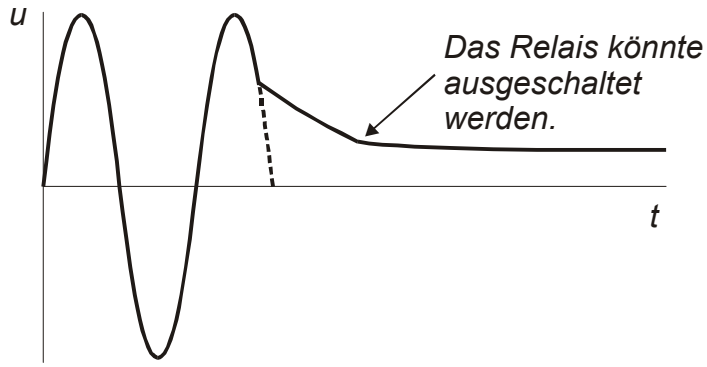


Abb. 14. Diagramm der abnehmenden Spannung. Es sind „nichtlineare“ Teile einbezogen.

Diese Betriebsart hat den Nachteil, dass die Messung mehrmals wiederholt werden muss, damit das Prüfobjekt zumindest einmal bei ungefährer Höchstspannung abgeschaltet wird.

Um ein zuverlässiges Ergebnis zu erhalten (es muß zumindest einmal bei ungefährer Höchstspannung abgeschaltet werden), muß die Prüfung (laut mathematischer Statistik) mindestens 15 Mal wiederholt werden. Das Endergebnis ist positiv, wenn alle Teilergebnisse positiv sind. Das Endergebnis ist negativ, wenn ein Teilergebnis negativ ist.

Meßpraxis

SCHRITT 1 Das Messgerät vorbereiten

- Die beiden Prüfleitungen an das Restspannungsmeßgerät anschließen.
- Den gewünschten Meßmodus wie folgt einstellen:

- **Linear**
  Das Meßgerät mit der **EIN/AUS-**Taste (ON/OFF) einschalten. Die Taste ca. 2 Sekunden gedrückt halten, bis alle drei roten Kontrolleuchten („Batterie“, „Maschine läuft“ und „Ergebnis“) aufleuchten, dann die **EIN/AUS-**Taste loslassen. Nach 1 Sekunde gehen zwei der Leuchten aus und nur die Batterieleuchte bleibt an. Das Restspannungsmeßgerät befindet sich nun im linearen Modus.

- **Nichtlinear**
  Das Meßgerät an der **EIN/AUS-**Taste (ON/OFF) einschalten und die Taste sofort wieder loslassen. Die Batterieleuchte geht an. Das **Restspannungsmeßgerät** befindet sich nun im nichtlinearen Modus.

- Nun eine praktische Wartezeit einstellen. Sie dauert vom Ausschalten der Maschine bis zur U_{RES}-Messung. Es können zwei Varianten eingestellt werden: 1s (Messung am Netzstecker) oder 5s (Messung in der zu prüfenden Maschine).

SCHRITT 2 Die Messungen ausführen

- Die Prüfleitungen an die zu prüfende Maschine anschließen (siehe Abbildung unten).

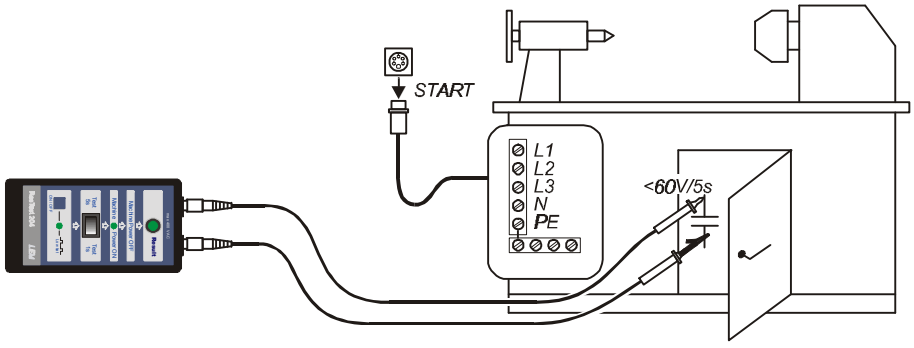


Abb. 15. Anschluß der Prüfleitungen

Wenn am Netzstecker gemessen wird, muß ein entsprechender T-Verteiler verwendet werden (siehe nächste Abbildung).

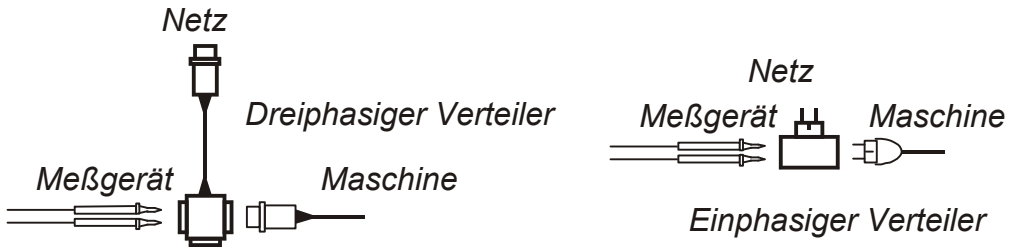


Abb. 16. Verbindung von Prüfleitungen und Maschine mit einem T-Verteiler

- Einschalten (oder den Netzstecker in die Netzsteckdose stecken). Die **„Maschine“**-Leuchte geht an sobald eine konstante AC oder DC Spannung (größer als 60 V DC oder AC-Spitze) an den Prüfanschlüssen anliegt.

- Den Netzstecker der zu prüfenden Maschine ziehen (Messung an den Steckeranschlüssen) oder den Netzschalter ausschalten (Messung in der Maschine) und die Ergebnisanzeige abwarten (rote oder grüne Kontrolleuchte).

  Grün bedeutet, dass der Pegel der gemessenen Restspannung unter 60 V DC liegt Þ in Ordnung. Rot bedeutet, dass der Pegel über 60 V DC liegt Þ nicht in Ordnung.

- Nur für den nichtlinearen Modus gilt: Die Messung mindestens 15 Mal wiederholen (siehe Erklärung unter „Meßprinzip“). Wenn kein Prüfergebnis über dem vorgeschriebenen Grenzwert liegt (immer grüne Leuchte an), hat die Maschine die Prüfung bestanden.

- Das Ergebnis notieren (in Ordnung bzw. nicht in Ordnung).

Hinweise!

- **Nur für den linearen Modus gilt:** Wenn die Netzspannung bei einem zu niedrigen Wert unterbrochen wird (Ergebnisskalierung ist nicht möglich), blinkt die grüne **Ergebnis**-Leuchte und es muß nochmals gemessen werden!

- Wenn eine an den Prüfanschlüssen als bereits konstant erfaßte Netzspannung (die „grüne“ **„Maschine“**-Leuchte ist an) um mehr als 10% steigt oder fällt, blinkt die **„Maschine“** -Leuchte so lange bis eine neue konstante Spannung erfasst wird!

- **Immer das erst angezeigte Ergebnis bewerten (nach 1s/5s nach Abschalten der Netzspannung)!** Bei extrem hohen Kapazitäten (langsame Entladung) kann es unter Umständen vorkommen, dass die Messung nochmals gestartet wird. Das danach angezeigte Ergebnis ist somit **nicht gültig**!

4.4 Dielektrische Prüfung (Isolation -> Hochspannungsprüfung)

Meßprinzip

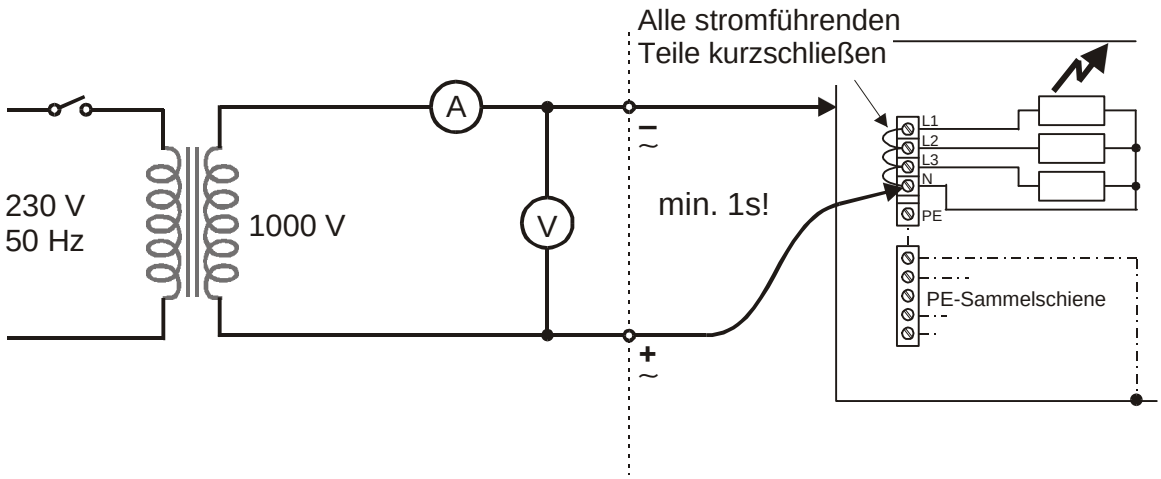


Abb. 17: Prinzip der HS Dielektrischen Prüfung

Meßpraxis

Achtung!

- Das Prüfobjekt darf nicht an das Netz angeschlossen sein!
- **Dies ist eine gefährliche Messung! An den Prüfspitzen liegt eine Prüfspannung von mehr als 1000 V AC an, die von einem 500 VA Transformator zugeführt wird!**
- **Es darf sich kein Dritter am Prüfobjekt aufhalten wenn die Prüfung ausgeführt wird und die Landesvorschriften müssen erfüllt sein (z.B. DIN VDE 0104)!**

Prüfungsausführung

SCHRITT 1 Das Vorbereiten der zu prüfenden Maschine

- Das Prüfobjekt darf nicht an das Netz angeschlossen sein.
- Den Hauptschalter des Prüfobjekts und alle anderen Schalter „Ein“schalten, damit alle elektronischen Teile des Prüfobjekts in die Prüfung einbezogen werden!
- Alle stromführenden Anschlüsse des Prüfobjekts kurzschließen (L1, L2, L3, N).
- Den elektrischen Schaltplan der Maschine oder die Maschine selbst auf die Verbindung des Netzteils prüfen. Zwischen stromführenden Teilen (L1, L2, L3, N) und dem PE-Anschluß (Gehäuse) können Kondensatoren als EMV-Filter oder Rauschunterdrücker usw. zwischengeschaltet sein. Falls die Kondensatoren nicht für Wechselspannungen bis 1000 V ausgelegt sind, müssen diese vor der Prüfung entfernt werden, da sie sonst beschädigt werden können. Wenn die Kondensatoren für Wechselspannungen bis 1000 V ausgelegt sind, bleiben sie an ihrem Platz, vorausgesetzt ihre Kapazität ist nicht zu groß (kapazitiver Strom kann nicht kompensiert werden wenn die Kapazität zu groß ist) (siehe Tabelle auf der nächsten Seite).

Gesamtkapazität C (Parallelschaltung aller Kondensatoren) (nF)	Kapazitiver Strom Ic (bei einer Prüfspannung von 1100 V / 50 Hz) (mA)
4,7	1,6
10	3,5
27	9,3
47	16,2
68	23,5
100	35
220	76
330	114
470	162
680	235

Um die Auslösung der Prüfspannung zu vermeiden, muß der **Auslöse**strom am Gerät auf den über dem geschätzten Prüfstrom liegenden nächsten Wert eingestellt werden.

SCHRITT 2 Gerätvorbereitung

- Gerät so plazieren, dass die Prüfspitzen die Prüfpunkte des Prüfobjekts erreichen können (die 2 m langen Prüfleitungen bitte berücksichtigen) oder die Prüfleitungserweiterungen (gegen Aufpreis erhältlich) verwenden.
- Das Gerät mittels Netzanschlußkabel ans Netz anschließen.
- Die Prüfleitungen an die Geräteanschlüsse anschließen.
- Den Drehschalter auf **HV** stellen.
- Gerät einschalten. Auf der Anzeige erscheint - - -.

SCHRITT 3 Prüfungsausführung

- Die **START**/STOPP-Taste drücken, um mit der Messung zu beginnen. 1s bei Minimum messen. Die START/**STOPP**-Taste drücken, um die Messung zu beenden.
- Eine Prüfsonde an den PE-Anschluß anschließen.
- Die zweite Prüfsonde an die kurzgeschlossenen stromführenden Anschlüsse anschließen.
- Prüfsonden abnehmen.
- **Das abgelesene Ergebnis notieren (in Ordnung bzw. Durchbruch).**

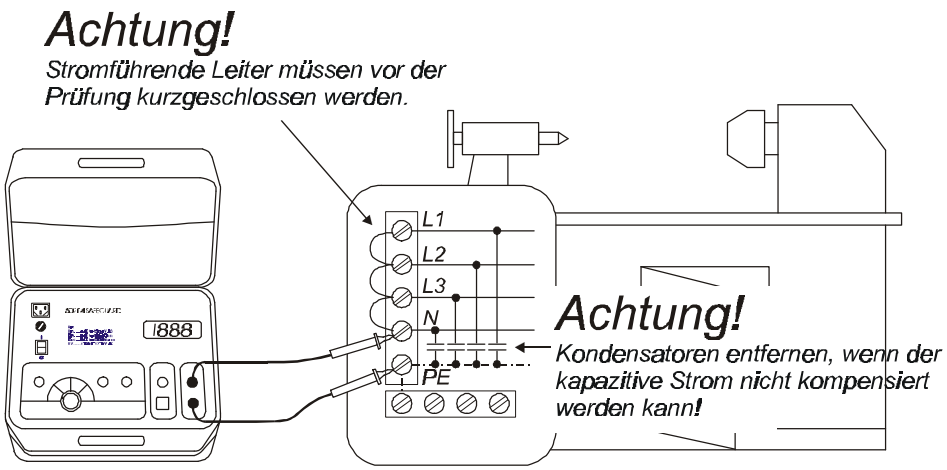


Abb. 18. Anschluß der Prüfleitungen

5 TECHNISCHE DATEN

5.1 Allgemeines (Grundgerät)

Stromversorgung	230 V ±10%, 50 Hz ±5%
Max. Stromverbrauch	500 VA
Anzeige	LED mit 3 ½Ziffern, Buchstabengröße 20 mm
Sicherungen	T6.3A / 250V (5 × 20 mm)… Frontplatte T16A / 500V (6.3 × 32 mm)…innen
Abmessungen (B x T x H (mit Griff)	345 × 170 × 260 (320) mm
Gewicht	8.5 kg
Schutzklasse	Klasse I (Grundisolierung)
Überspannungskategorie	Cat II 300 V IEC 61010
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 40
Gehäuse	Kunststoff, doppelwandig, schwarz
Arbeitstemperaturbereich	-10 bis 40°C
Betriebstemperaturbereich	0 bis 40°C (Genauigkeit bezieht sich auf diesen Bereich)
Referenztemperaturbereich	23 ±2 °C
Lagertemperaturbereich	-30 °C bis +60 °C
Max. Feuchtigkeit	85 % relative Feuchtigkeit (0 bis 40 °C)
Referenzfeuchtigkeitsbereich	40 % bis 60 % relative Feuchtigkeit

5.2 Funktionen (Grundgerät)

Spannungsabfall am PE-Leiter (auf einen Prüfstrom von 10 A AC skaliert)

Anzeigebereich	0.00 bis 19.99 V
Genauigkeit	±(5% + 0,1V)
Prüfstrom	>10 A AC (bei einer Netzspannung von 230V ±10%, standardmäßigen 2m Prüfleitungen und einem max. Außenwiderstand von 0,33Ω
Prüfspannung	<12 V AC, ungeerdeter Ausgang
Meßprinzip	Zwei Leiter (manuelle Kompensierung des Prüfleitungswiderstands)
Kompensierung des Prüfleitungswiderstands	mindestens bis 0,09 Ω = zwei Prüfleitungserweiterungen (bezogen auf Standardprüfleitungen)
Schutz bei Anschluß der Prüfleitungen an die Netzspannung	Sicherung T 16 A / 500 V

Widerstand des PE-Leiters

Anzeigenbereich	0.00 bis 19.99 Ω
Genauigkeit	±(5% + 5D)

Die anderen Daten gleichen den obigen

Isolationswiderstand

Anzeigebereich	0,00 bis 19,99 MΩ
Messbereich	0,20 bis 19,99 MΩ
Genauigkeit	±(5% + 5D)
Nennprüfspannung	500 V DC Anschluß „-~“ geerdet
Leistungsstärke des Prüfstromgenerators	>1 mA DC
Kurzschlussprüfstrom	<5 mA DC

HS Dielektrische Prüfung (Aushalten der Spannung)

Nennprüfspannung	1000 V AC, ungeerdeter Ausgang
Ist-Prüfspannung	1000 bis 1250 V AC (230 V ± 10%, Leerlaufspannung)
Genauigkeit der angezeigten Prüfspannung	Ist-Spanung –0 bis +30V
Speisetransformatorleistung	>500 VA
Auslösestrom	10 mA, 50 mA, 100 mA oder 200 mA
Genauigkeit des Auslösestroms	±20% des vorab eingestellten Nennwerts
Auslösezeit nach Erreichen des eingestellten Auslösestroms	<30 ms

5.3 Allgemeines (Restspannungsmeßgerät)

Eingangswiderstand	20 MΩ
Stromversorgung	9V Batterie
Abmessungen	(B x T x H): 85 x 35 160 mm
Gewicht	0,3 kg
Schutzklasse	Klasse II (Doppelisolierung)
Überspannungskategorie	II 300 V
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 40
Gehäuse	Kunststoff, schwarz
Arbeitstemperaturbereich	-10 bis 40°C
Betriebstemperaturbereich	0 bis 40°C (Genauigkeit bezieht sich auf diesen Bereich)
Referenztemperaturbereich	23 ± 2 °C
Lagertemperaturbereich	-30 °C bis +60 °C
Max. Feuchtigkeit	85 % relative Feuchtigkeit (0 bis 40 °C)
Referenzfeuchtigkeitsbereich	40 % bis 60 % relative Feuchtigkeit

5.4 Funktion (Restspannungsmeßgerät)

Restspannung

Max. Eingangsspannung	440 V AC oder 620 V DC
Starttrigger (automatisch)	ΔU/Δt > 20 V/s
Wartezeit nach automatischem Trigger	1s oder 5s
Sicherer Restspannungspegel	60 V DC
Anzeige	grün/rot LED
Meßprinzip	zwei Leiter

6 WARTUNG

6.1 Reinigung

Die Oberfläche des Prüfgerätes bzw. des Restspannungsmeßgerätes kann mit einem weichen Lappen gereinigt werden, der mit Seifenwasser oder Alkohol befeuchtet ist. Nach der Reinigung müssen die Geräte vollständig abtrocknen bevor sie wieder eingesetzt werden können.

Hinweise!

- **Es dürfen keine Flüssigkeiten auf Benzin- oder Kohlenwasserstoffbasis verwendet werden!**
- **Es darf keine Reinigungsflüssigkeit auf die Geräte kommen!**

6.2 Sicherungen

Das Grundgerät ist mit zwei Sicherungen ausgestattet:

a) **Hauptsicherung** (Frontplatte): Typ T6,3A / 250 V 5 x 20 mm.
Die Sicherung kann durchbrennen, wenn kein Anzeigesegment „an“ ist – selbst bei angeschlossener Netzspannung und eingeschaltetem Netzschalter. Die Sicherung kann vom Bediener ausgetauscht werden. Die an der Frontplatte befindliche Schutzabdeckung der Sicherung (Nr. 2, Abb. 01) muß abgeschraubt und die durchgebrannte Sicherung muß ersetzt werden. Es muß eine vorschriftsmäßige Sicherung verwendet werden, da das Gerät andernfalls beschädigt werden könnte.

b) **Hilfssicherung** (innen im Gerät): Typ T16A / 500 V 6,3 x 32 mm.
Diese Sicherung kann durchgebrannt sein, wenn in der RPE / UPE Funktion „**I .**“ angezeigt wird. Dies gilt auch wenn die Prüfleitungen kurzgeschlossen wurden. Die Sicherung darf nur von einem Fachmann ausgetauscht werden. Es muß eine vorschriftsmäßige Sicherung verwendet werden, da das Gerät andernfalls beschädigt werden könnte. Es wird empfohlen, das Gerät beim Öffnen senkrecht zu stellen.
Achtung: Das gesamte Gewicht des Gerätes (8 kg) ist an der Frontplatte montiert!

Das **Restspannungsmeßgerät** besitzt keine Sicherungen.

6.3 Periodische Eichung

Es ist wichtig, dass die Meßgeräte (Grundgerät und Restspannungsmeßgerät) in regelmäßigen Abständen geeicht werden. Werden die Geräte nur unregelmäßig eingesetzt, ist eine jährliche Eichung ausreichend. Wenn die Geräte täglich im Einsatz sind, empfehlen wir, alle sechs Monate eine Eichung durchzuführen.

7 SERVICE

Sehr geehrter Kunde, sehr geehrte Kundin,
Dieses Gerät ist von Spezialisten nach modernsten Gesichtspunkten entwickelt, konstruiert und gefertigt worden.

2 Jahre
GEWÄHRLEISTUNG

2 Jahre *Anspruch auf kostenlose Reparatur bei Fehlfunktion des Geräts ausgenommen sind Schäden durch nicht bestimmungsgemässen Gebrauch.*

Wir garantieren die richtige Funktionsweise und Eichung des Gerätes für einen Zeitraum von zwei Jahren ab Kaufdatum wenn das Gerät vorschriftsmäßig eingesetzt wird. Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden aufgrund von unsachgemäßem Gebrauch, laienhafter Behandlung und Bedienung oder Überbelastung.

Sollte ein Grund zur Reklamation bestehen, kontaktieren Sie bitte Ihre Wartungsfirma vor Ort. Geben Sie bitte eine möglichst detaillierte Beschreibung des Problems, die Seriennummer und eine Kopie der Kaufrechnung oder einen Liefervermerk an. Wartungsarbeiten dürfen nur von geschulten und qualifizierten Mitarbeitern vorgenommen werden. Während der Garantielaufzeit dürfen Wartungsarbeiten nur von Vertragsfirmen ausgeführt werden.

HINWEIS:
Aus Gründen der Übersichtlichkeit enthält dieses Benutzerhandbuch nicht sämtliche Detailinformationen über alle lieferbaren Modelle und kann deshalb auch nicht jeden denkbaren Fall der Anwendung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Wenn Sie zusätzliche Informationen wünschen oder auf besondere Probleme stossen, die im Benutzerhandbuch nicht detailliert genug behandelt werden, bitten wir Sie, Ihren Vertreter vor Ort zu kontaktieren.

Wir möchten Sie außerdem darauf aufmerksam machen, dass dieses Benutzerhandbuch weder ein Teil ehemaliger oder bestehender Verträge, Versprechungen oder Rechtsbeziehungen ist noch diese abändert. Sämtliche Verpflichtungen resultieren aus dem entsprechenden Kaufvertrag, der auch die vollständigen und alleingültigen Garantiebestimmungen enthält. Diese vertraglichen Garantiebestimmungen werden durch die Aussagen in diesem Benutzerhandbuch weder erweitert noch eingeschränkt.

8 ANDERE PRODUKTE

Die LEM Gruppe bietet eine große Bandbreite von Schutzmaßnahmen-Prüfgeräten:

Erdungsprüfgeräte: ... HANDY GEO, SATURN GEO, UNILAP GEO (X)
Installationsprüfgeräte: SATURN 100, UNILAP 100, UNILAP 100 (X)E
Isolationsprüfgeräte:. HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO, ISO X, ISO 5kV
Weitere Prüfgeräte:.... Revitester 701, SATURN 700 B/E/XE

- Multimeter,
- Nichtinvasive Messwertumwandler zur Analyse von Spannung, Strom, Leistung,
- Leistungsqualitätsanalysegeräte und
- Leistungsmessinstrumente.

Außerdem im Lieferangebot: Zubehörteile, Schnittstellen (RS232, IrDA®), Datenspeicher, PC Software zur Protokollerzeugung usw.

LEM bietet komplette Messlösungen. Weitere Informationen erhalten Sie von einem unserer weltweiten Verkaufspartner.

LEM verbessert laufend seine Produkte.
Das Unternehmen behält sich vor, Kennwerte
ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Référence de commande *No. de commande*

MachineTest 204 **SA 8100 Z**

1 appareil de base
1 testeur de tension résiduelle
2 cordons de mesure de sécurité àpointes de touche fixes, 2m, rouges
1 pince crocodile, isolée
1 câble d'alimentation secteur - prise européenne, 2m
1 manuel d'utilisation Anglais/Allemand/Français
1 attestation de contrôle indiquant les valeurs de mesure
1 attestation de conformité
1 jeu de formulaires de rapport (Anglais/Allemand/Français)

Accessoires en option

1	sondes de mesure de sécurité spéciales haute tension 2m, rouges	SB 1000 Z
1	prolongateur de mesure extra souple, 2m, rouge	SB 1005 Z
1	prolongateur de mesure extra souple, 15m, rouge	SB 1015 Z

Sommaire

Sommaire 2
1. INTRODUCTION 3
1.1. Généralités 3
1.2 Paramètres de mesure 3
1.3 Normes appliquées 4
2. RÈGLES DE SÉCURITÉ 5
3 DESCRIPTION DE L'APPAREIL 7
3.1 Panneau frontal 7
3.2 Compartiment destiné aux accessoires et fiche d'instructions abrégées 9
3.3 Panneau frontal du testeur de tension résiduelle à main 10
3.4 Accessoires 11
4 MESURES 12
4.1 Chute de tension au niveau du conducteur PE / résistance du conducteur PE 12
4.2 Résistance d'isolement 15
4.3 Tension résiduelle 18
4.4 Test de rigidité diélectrique HT (résistance au test de tension) 24
5 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES 27
5.1 Généralités (appareil de base) 27
5.2 Fonctions (appareil de base) 27
5.3 Généralités (testeur de tension résiduelle) 28
5.4 Fonction (testeur de tension résiduelle) 29
6 ENTRETIEN 30
6.1 Nettoyage 30
6.2 Fusibles 30
6.3 Périodicité de l'étalonnage 30
7 SERVICE APRES-VENTE 31
8 AUTRES PRODUITS 32

1. INTRODUCTION

Nous vous remercions d'avoir porté votre choix sur cet appareil de mesure qui a été développé pour vous permettre d'effectuer tous les tests et toutes les mesures exigés par la norme internationale CEI 60204 ainsi que par la norme européenne EN 60204 pour le contrôle des machines.

1.1. Généralités

Le dispositif de contrôle du **Machine Test 204** est très facile à utiliser. Il dispose d'un écran à LED de grande dimension permettant d'obtenir une lecture fiable des résultats de test, même s'il y a peu de lumière. Étant donné la simplicité de l'appareil, il suffira à l'utilisateur de lire ce petit manuel pour se familiariser avec les modes opératoires.

L'appareil est protégé des chocs par une mallette en plastique à double paroi. Quant au panneau frontal, qui comporte les organes de commande, il est lui-même recouvert par une protection très résistante.
Cet appareil présente en outre un avantage par rapport aux appareils analogues : ses deux cordons de mesure sont identiques et ils sont connectés à deux bornes semblables servant à l'ensemb le des fonctions de mesure.

Tous les accessoires fournis avec l'appareil se rangent dans un compartiment fermé par un couvercle de protection, ce qui évite de les perdre. Ce couvercle contient également une fiche résumant clairement le mode d'emploi de l'appareil et permettant à l'utilisateur de retrouver, à tout moment, la manière de procéder pour connecter les cordons de mesure aux objets qu'il doit tester ainsi que les valeurs limite prescrites par la norme EN 60204.

1.2 Paramètres de mesure

Les paramètres que l'appareil permet de tester / mesurer sont les suivants :
Chute de tension au niveau de la ligne PE / résistance de la ligne PE

- Test de tension < 12 V CA
- Test de courant > 10 A CA

Résistance de l'isolant

- Tension nominale de test 500 V CC
- Courant de test > 1 mA jusqu'à Ris = 500 k Ω

Tension résiduelle

- Mesure au bout de 1s / 5s
- Niveau de sécurité de la tension résiduelle 60 V CC

Test de rigidité diélectrique HT (résistance à la tension)

- Tension de test >1000 V CA alimentée par un transformateur isolé, ayant une puissance nominale de 500 VA
- Sélection d'un courant de fuite de 10/50/100/200mA (dû à la présence de capacités)

1.3 Normes appliquées

CEI/EN 61010-1	Norme de sécurité de base
CEI/EN 61326-1	Norme CEM (parasite et immunité)
CEI/EN 61204	Sécurité des équipements électriques des machines électriques
DIN VDE 0113	Sécurité des équipements électriques des machines électriques
DIN VDE 0104	
DIN VDE 0701	

2. RÈGLES DE SÉCURITÉ

Cet instrument de mesure ne doit être installé et utilisé que par un personnel qualifié qui respecte les caractéristiques techniques de l'appareil, les précautions ainsi que les consignes de sécurité énumérées ci-dessous. Il faut, en outre, se conformer aux dispositions légales et aux consignes de sécurité correspondant aux différentes applications. Il en va de même pour les accessoires.

De par leur fonctionnement même, les équipements électriques transmettent des tensions dangereuses à certaines pièces de l'appareil. Le non respect des consignes de sécurité peut entraîner de graves blessures ainsi que des dommages matériels.

Il faut être conscient du fait que l'on ne peut plus utiliser l'appareil en toute sécurité lorsque celui-ci

- présente des détériorations visibles
- a été exposé à des conditions préjudiciables (par exemple lorsque le stockage se fait en dehors des conditions climatiques admissibles limite et sans laisser le temps d'adaptation aux conditions ambiantes, d'où condensation etc.) ou
- a subi une déformation importante pendant le transport (a fait, par exemple, une chute importante sans que cela ait entraîné de dommages externes visibles ou autres).

Qualification du personnel
On considère qu'une personne est qualifiée lorsqu'elle a une bonne connaissance de la mise en service, de l'installation, de la mise en marche ainsi que de la manipulation de l'appareil et qu'elle possède la qualification théorique requise pour ce type d'activité.

Avertissements concernant spécifiquement la sécurité de la personne qui effectue les tests :

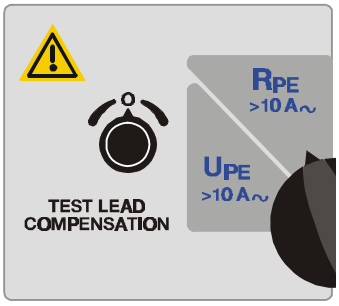
Le non respect des consignes d'utilisation de l'appareil de contrôle qui figurent dans ce manuel risque de compromettre la protection garantie par l'appareil !

Ne pas utiliser l'appareil dans les zones comportant un risque d'explosion !

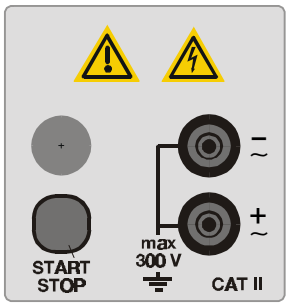
Lorsque l'un des fusibles a fondu, il faut le remplacer en se conformant aux instructions figurant dans ce manuel.

Les opérations d'entretien ainsi que les procédures d'étalonnage ne doivent être exécutées que par une personne qualifiée et autorisée à effectuer cette opération.

Ce symbole signifie : veuillez lire les consignes d'utilisation avec une attention toute particulière !



- **Utilisation intermittente ! Dans ce cas, un signal sonore (bip) indique un temps de mesure de 10 s. Pour éviter tout risque de surchauffe, il ne faut pas effectuer de mesure continue à 10A. En tout état de cause, la LED de contrôle "HOT" de l'écran s'éclaire, et la mesure s'arrête en cas de surchauffe.**



- Ne pas utiliser d'autres cordons que les cordons de mesure standard ou bien ceux qui sont fournis comme accessoires par votre revendeur, sous peine de s'exposer à de graves dangers en cours de test.
- Éviter tout contact direct avec les pointes de touche car elles risquent de délivrer une tension dangereuse.
- Ne pas connecter de tension externe aux bornes de mesure car cela risque d'endommager l'appareil ou bien de faire fondre le fusible interne.
- Si le voyant START/STOP ne s'éteint pas lorsque l'on appuie sur la touche START/STOP, il faut immédiatement interrompre la mesure, débrancher le cordon d'alimentation et faire réviser l'appareil.

Signification du symbole : l'appareil risque de délivrer une tension dangereuse au niveau des bornes de mesure.

3 DESCRIPTION DE L'APPAREIL

3.1 Panneau frontal

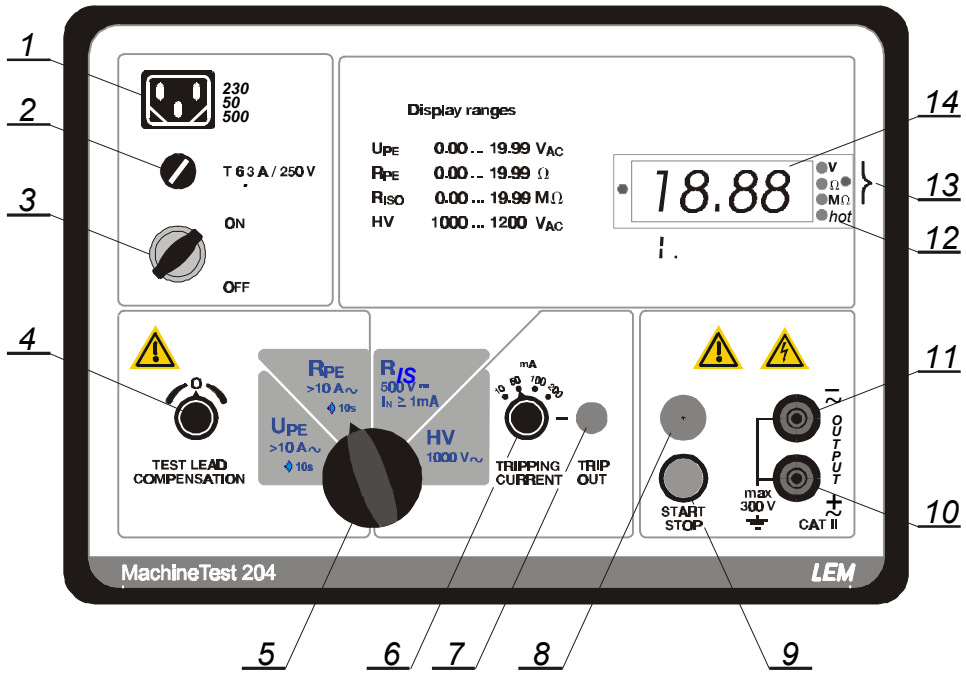


Fig. 01: panneau frontal

1 .....Prise secteur européenne 230 V / 50 Hz, 500 VA.
2 .....Fusible général T 6,3 A / 250 V (5 x 20 mm).
3 .....Interrupteur **ON / OFF** d'alimentation secteur.
4 .....Bouton **TEST LEAD COMPENSATION** permettant de compenser la résistance des cordons de mesure avec les fonctions **U**PE et **R**PE.
5 .....Commutateur rotatif permettant de sélectionner l'une des quatre fonctions de mesure disponibles.
6 .....TRIPPING CURRENT sélectionne la valeur du courant de déclenchement lors du test HT (au cas où il y aurait un courant de fuite capacitif ou résistif au niveau de la machine testée).
7 .....Voyant jaune TRIP OUT servant à signaler à l'utilisateur la présence d'une tension d'amorçage et donc d'une tension de test trip out
8 .....Voyant MEASUREMENT ON : il s'allume pour signaler qu'une mesure est en cours - attention, l'appareil risque de délivrer une tension dangereuse au niveau des bornes de mesure.
9 .....Touche START / STOP servant à lancer ou à interrompre les mesures.
10 .....Borne + ~.

11 .....Borne - ~.
12 .....Voyant HOT. Ce voyant s'allume en cas de surchauffe de l'appareil avec les fonctions **U**PE et **R**PE. Le bouton START ne redevient opérationnel que lorsque le voyant est éteint (avec les fonctions **U**PE et **R**PE uniquement).
13 .....Unité du résultat affiché.
14 .....Affichage à LED rouge.

3.2 Compartiment destiné aux accessoires et fiche d'instructions abrégées

Tous les accessoires nécessaires aux tests se rangent dans un compartiment prévu à cet effet dans le couvercle de la mallette. Celui-ci contient également une fiche d'instructions abrégées expliquant la manière de procéder pour connecter les cordons de mesure en fonction de la mesure à effectuer ainsi que les valeurs limite des résultats de test, requises par la norme européenne EN 60204. La fiche d'instructions est imprimée recto-verso (anglais-français d'un côté et allemand de l'autre). Pour changer de langue, il suffit de retourner la fiche.

Comment retourner la fiche d'instructions ?

Cette fiche est glissée sous un film transparent. Il faut donc retirer le séparateur de cuir noir, au moins au niveau de la partie supérieure, puis sortir la fiche et la retourner comme le montre la figure ci-dessous.

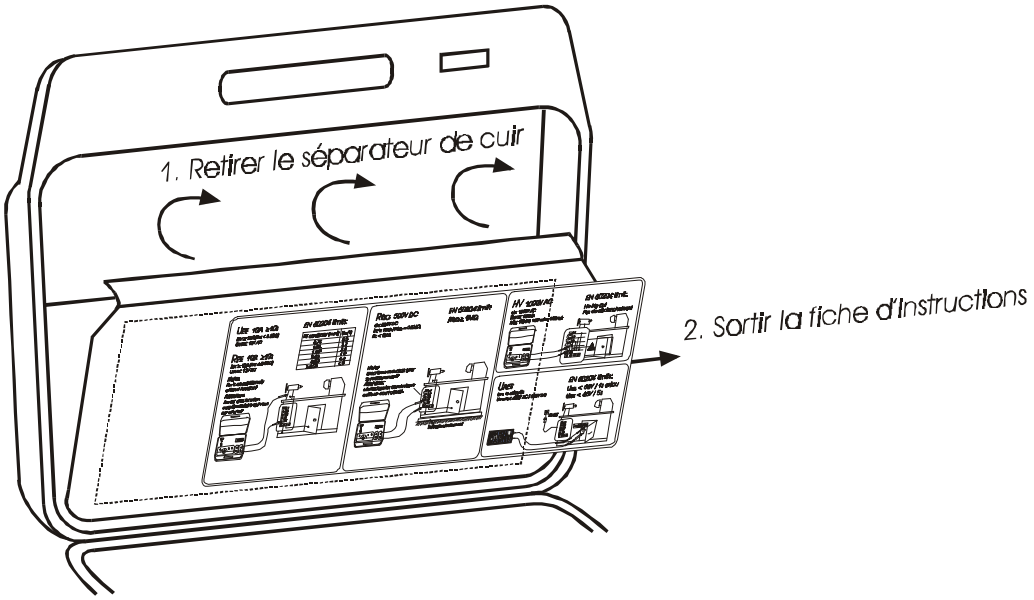


Fig. 02 : Fiche d'instructions

3.3 Panneau frontal du testeur de tension résiduelle à main

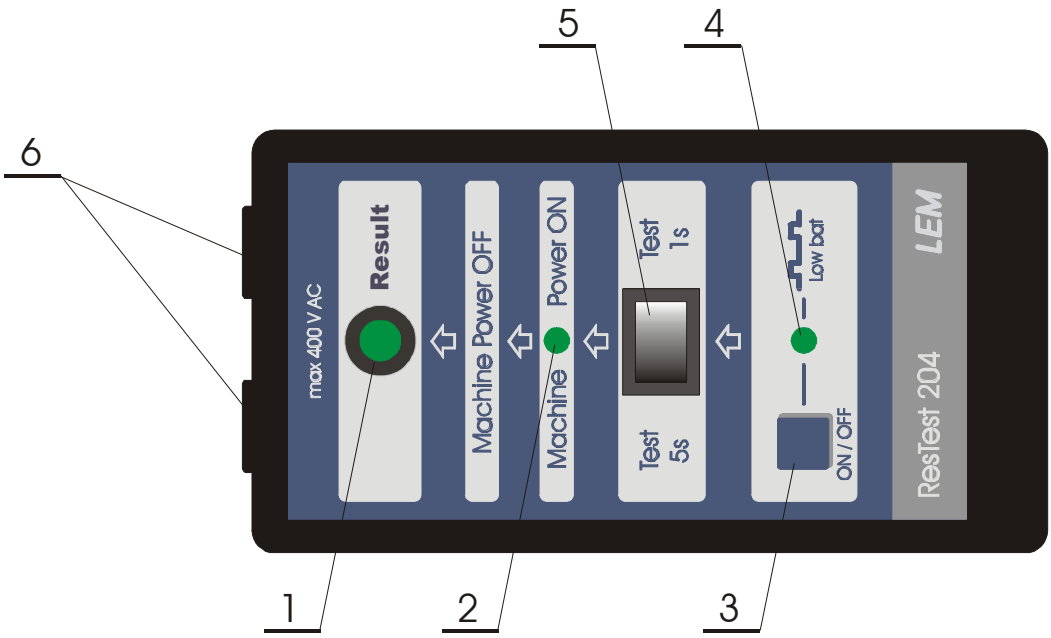


Fig. 03 : Panneau frontal du testeur de tension résiduelle

1 .....Voyant de **diagnostic** vert/rouge. Le voyant est vert lorsque la valeur de la tension résiduelle (diagnostic) est inférieure à 60 V CC 1s / 5s après avoir arrêté la machine testée. Le voyant est rouge lorsque la valeur de la tension résiduelle (diagnostic) est supérieure à 60 V CC 1s / 5s après avoir arrêté la machine testée.

2 .....Voyant rouge **Machine Power on**. Ce voyant s'allume automatiquement quelques secondes après que le testeur ait détecté une tension d'alimentation CA ou CC stable au niveau des bornes de test.

3 .....Touche **ON/OFF** servant à mettre en marche ou à arrêter le testeur. Celui -ci s'arrête automatiquement s'il n'a pas été utilisé pendant plus de 5 minutes.
- **Mode linéaire (voir description au point 4.3) :**
Mettre en marche le testeur en appuyant sur la touche **on/off** et en la maintenant enfoncée pendant 2 s environ jusqu'à ce que les trois voyants rouges (bat, Machine Power on et diagnostic) s'allument, puis relâcher la touche **on/off**. Le voyant bat reste allumé tandis que les deux autres voyants s'éteignent au bout d'1 s. Le **testeur de tension résiduelle** est alors en mode linéaire.
- **Mode non linéaire (voir description au point 4.3) :**
Mettre en marche le testeur en appuyant sur la touche **on/off** puis relâcher la touche. Le voyant bat s'allume, le **testeur de tension résiduelle** est alors en mode non linéaire.

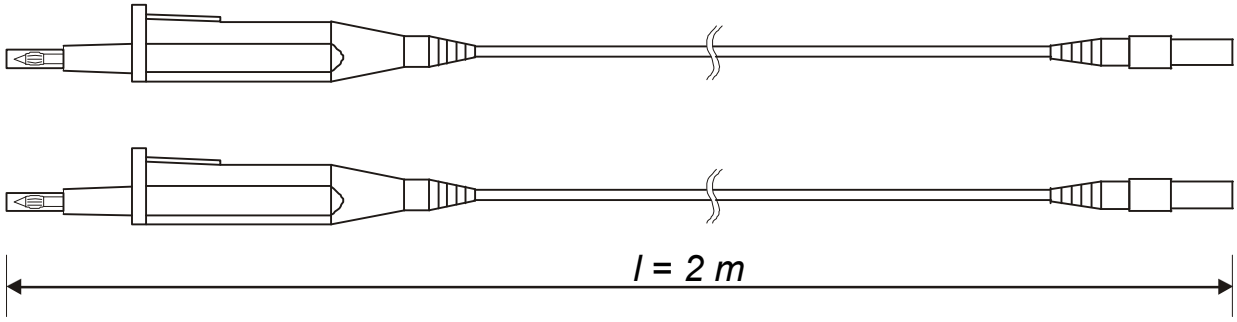
4 .....Voyant rouge **Bat**. Ce voyant reste éclairé en permanence si le niveau de charge de l'accu est correct, il se met à clignoter lorsque l'accu est vide.

5 .....Commutateur de **durée de test** permettant de sélectionner le temps d'attente qui est activé après détection automatique de l'arrêt de la machine testée (1 s pour le test de prise ou 5 s pour le test interne).

6 .....Bornes de test (douilles banane)

3.4 Accessoires

Deux cordons de mesure CAT III, 1000V, double isolation



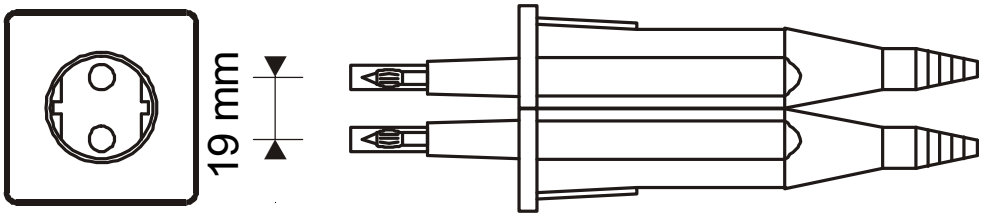


Fig. 04 : Cordons de test, assemblage des deux pointes de touche montées en parallèle pour s'adapter aux prises secteur

Pince crocodile

Fig. 05. Pince crocodile isolée

4 MESURES

4.1 Chute de tension au niveau du conducteur PE / résistance du conducteur PE

Principes de mesure

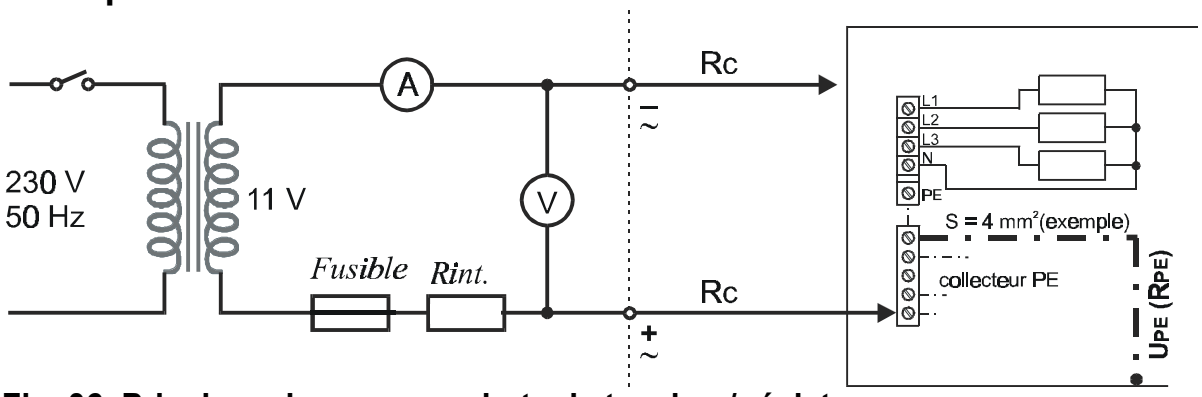


Fig. 06. Principes de mesure : chute de tension / résistance

Rc .....résistance du cordon de mesure

Le résultat de la mesure de chute de tension est exprimé en (V) et étalonné pour un courant de test de 10 A.
Le résultat de la mesure de la résistance est exprimé en (Ω).

Attention !

- **Veiller àce que l'objet àtester ne soit plus connecté àla tension d'alimentation.**
- **Ne pas connecter de tension externe aux bornes de mesure car cela risque de faire fondre le fusible interne et d'endommager l'appareil (celui-ci est protégé contre des surtensions externes pouvant atteindre 250 V CA).**
- **Veiller àce qu'il y ait un bon contact entre les pointes de touche (crocodile) et l'objet àtester (avant d'effectuer le test, éliminer l'oxydation ou la peinture se trouvant àla surface de l'objet àtester).**
- **Compenser la résistance des cordons de mesure avant d'effectuer le test.**

Procédure de test

ETAPE 1 Préparer l'appareil

- Placer l'appareil de manière à ce que les deux points de tes t de l'objet à tester soient suffisamment proches pour que l'on puisse établir le contact avec les pointes de touche (ne pas oublier que la longueur des cordons de mesure est de 2m), sinon utiliser les prolongateurs de cordons de mesure en option.
- Raccorder l'appareil à la tension secteur via le cordon d'alimentation.
- Raccorder les cordons de mesure aux bornes de l'appareil.
- Positionner le commutateur rotatif de sélection de fonction **U**PE ou **R**PE sur **U**PE ou **R**PE.
- Mettre l'appareil en service, l'état initial de l'écran apparaît (- - -).

ETAPE 2 Compenser la résistance des cordons de mesure

- Raccorder la pince crocodile à l'une des pointes de touche.
- Brancher la pointe de touche libre et la pince crocodile en court-circuit.
- Sélectionner la fonction **U**PE (quelle que soit la fonction utilisée plus tard, **U**PE ou **R**PE).
- Appuyer sur la touche **START**/STOP et régler la valeur affichée sur 0.00 V à l'aide du bouton **TEST LEADS (?) COMPENSATION**.
- Appuyer à nouveau sur la touche START/ **STOP** pour interrompre la mesure. L'appareil est alors prêt à effectuer les mesures.

ETAPE 3 Effectuer une mesure

- A l'aide de la pince crocodile, raccorder l'un des cordons de mesure à l'un des points de mesure de l'objet à tester (borne PE ou partie conductrice du bâti), voir figure ci-dessous.
- Raccorder l'autre pointe de mesure à un autre point de l'objet à tester (veiller à ce qu'il y ait un bon contact).

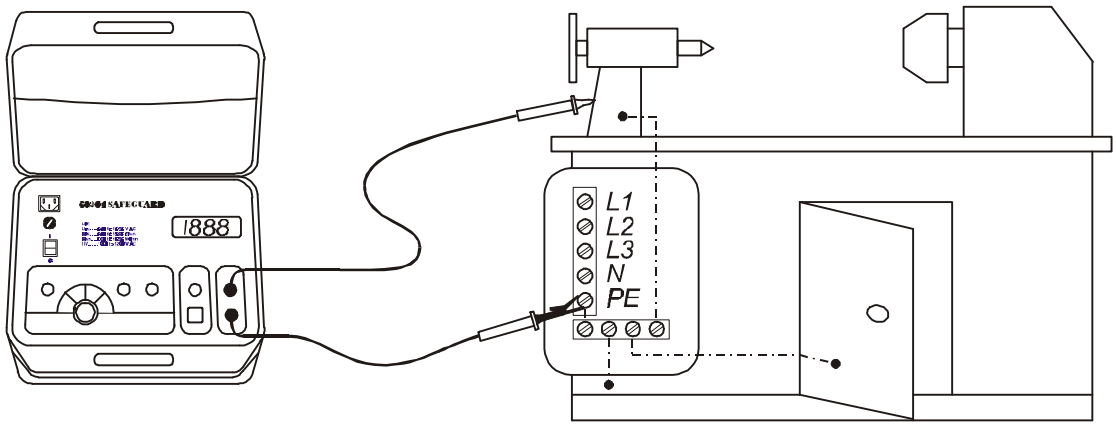


Fig. 07. Raccordement des cordons de mesure

- Appuyer sur la touche **START**/STOP pour déclencher la mesure, attendre 10 s que le signal sonore (bip) retentisse, puis lire le résultat qui s'affiche. Arrêter la mesure en appuyant sur la touche START/**STOP**.
- Débrancher les cordons de mesure.
- Relever la mesure affichée à l'écran.

Remarque !
La norme EN 60204 exige la **mesure de la chute de tension** (**U**PE). Il faut donc effectuer cette mesure chaque fois que le résultat du test doit figurer dans un procès-verbal devant être conforme aux exigences de EN 60204. Les résultats sont exprimés en (V).
La norme EN 60204 n'impose pas la **mesure de la résistance** (**R**PE). Il faut donc effectuer cette mesure lorsqu'il existe des directives locales qui limitent la résistance de la ligne de terre ou lorsque l'appareil est utilisé pour tester un dispositif. (par ex. DIN VDE 0701)

4.2 Résistance d'isolement

Principes de mesure

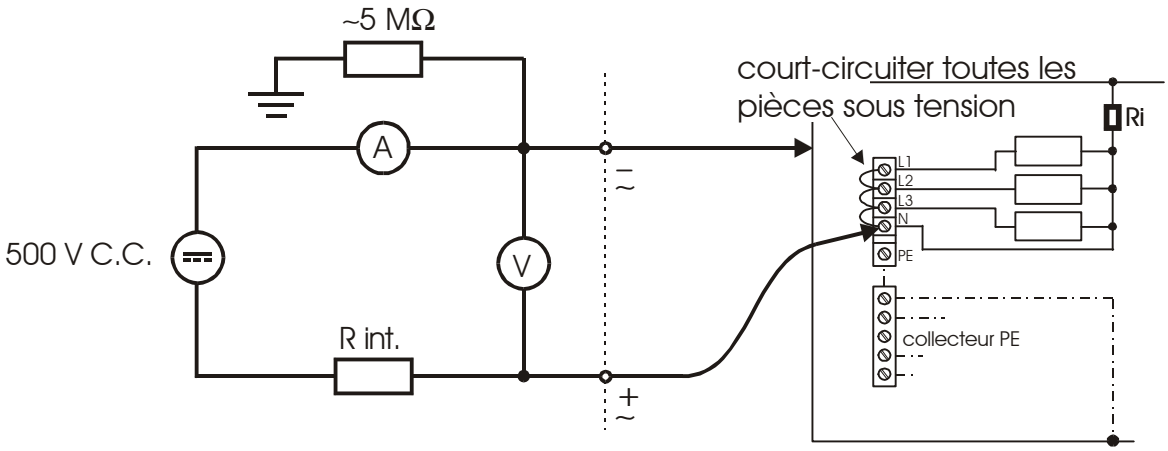


Fig. 08. Principes de mesure de la résistance d'isolement

Réalisation pratique de la mesure

Attention !

- **Veiller àce que l'objet àtester ne soit plus connecté àla tension d'alimentation.**
- **Ne pas connecter de tension externe aux bornes de mesure, vérifier que l'objet àtester n'est plus relié àl'alimentation secteur.**
- **Mettre le commutateur d'alimentation de l'objet àtester sur "marche", de même que les autres commutateurs, pour que toutes les pièces électroniques de l'objet àtester soient bien intégrées au test.**
- **Pendant le test, il ne faut pas toucher aux pièces de l'objet qui doit être testé.**
- **En fin de test, il faut décharger l'objet testé (la tension accumulée dans les condensateurs pouvant être dangereuse).**

Procédure de test

ETAPE 1 Préparer l'appareil

- Placer l'appareil de manière à ce que les deux points de test de l'objet à tester soient suffisamment proches pour que l'on puisse établir le contact avec les cordons de mesure (ne pas oublier que la longueur des cordons de mesure est de 2m), sinon utiliser les prolongateurs de cordons de mesure en option.
- Raccorder l'appareil à la tension secteur via le cordon d'alimentation.
- Raccorder les cordons de mesure aux bornes de test de l'appareil.
- Positionner le commutateur rotatif de sélection de fonction **Rins** sur **Rins**.
- Mettre l'appareil en service, l'état initial de l'écran apparaît (- - -).

ETAPE 2 Préparer l'objet pour le test

- Veiller à ce que l'objet à tester ne soit plus connecté à la tension d'alimentation.
- Mettre le commutateur d'alimentation de l'objet à tester sur "marche", de même que les autres commutateurs, pour que toutes les pièces électroniques de l'objet à tester soient bien intégrées au test.
- Court-circuiter toutes les bornes de l'objet à tester q ui sont sous tension (L1, L2, L3, N).

ETAPE 3 Effectuer une mesure

- A l'aide de la pince crocodile, raccorder l'un des cordons de mesure aux bornes sous tension qui sont court-circuitées.
- Raccorder l'autre pointe de mesure à la borne PE de l'objet à te ster, voir figure ci-dessous.

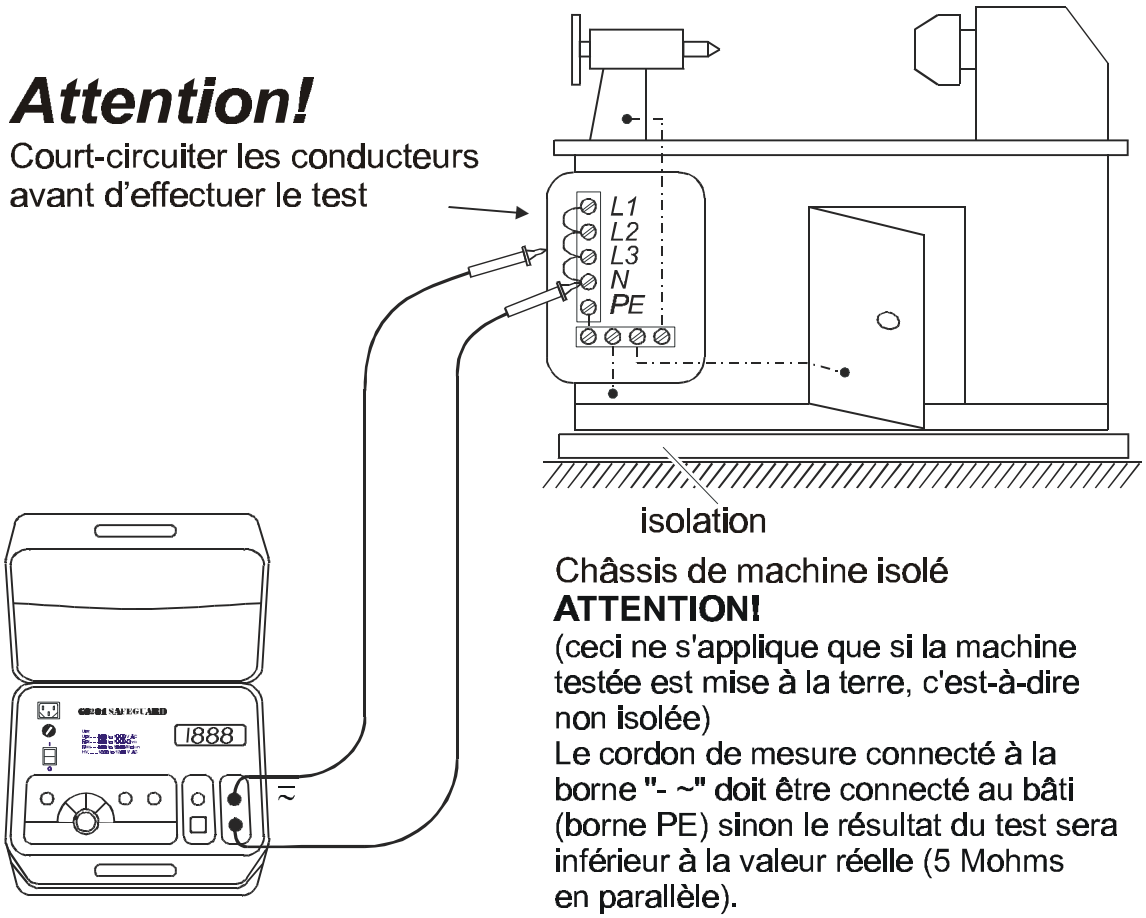

Attention!
Court-circuiter les conducteurs
avant d'effectuer le test
L1
L2
L3
N
PE
1888
isolation
Châssis de machine isolé
ATTENTION!
(ceci ne s'applique que si la machine testée est mise à la terre, c'est-à-dire non isolée)
Le cordon de mesure connecté à la borne "- ~" doit être connecté au bâti (borne PE) sinon le résultat du test sera inférieur à la valeur réelle (5 Mohms en parallèle).

Fig. 09. Raccordement des cordons de mesure

- Pour déclencher la mesure, appuyer sur la touche **START**/STOP et, pour lire le résultat, **attendre que celui-ci soit stable**.
- Appuyer sur la touche START/**STOP** pour arrêter la mesure.
- Débrancher les cordons de mesure.
- Relever la mesure affichée à l'écran.

4.3 Tension résiduelle

Cette mesure a pour but

- de vérifier qu'il ne reste pas de tension dangereuse au niveau de la prise mâle d'une machine monophasée ou triphasée, après avoir débranché le cordon d'alimentation de la prise murale,
- de vérifier qu'il ne reste pas de tension dangereuse au niveau des composants électriques auxquels on peut accéder à l'intérieur de la machine soumise au test, une fois celle-ci mise hors service (machines alimentées par prise murale ou connectées de manière permanente).

Pour assurer de bonnes conditions de sécurité au niveau de la machine testée, il faut une construction électrique et/ou mécanique appropriée. Ces conditions doivent être également assurées lorsque la machine est sous tension mais il faut savoir que l'on ne peut accéder à certains composants - les contacts mâles ou les composants placés après les enroulements isolés, par exemple - qu'après avoir mis la machine hors tension.

On ne procède au test de tension résiduelle que lorsque la charge électrique est supérieure à 45µC (on peut considérer qu'une charge inférieure ne présente pas de danger).

Principes de mesure

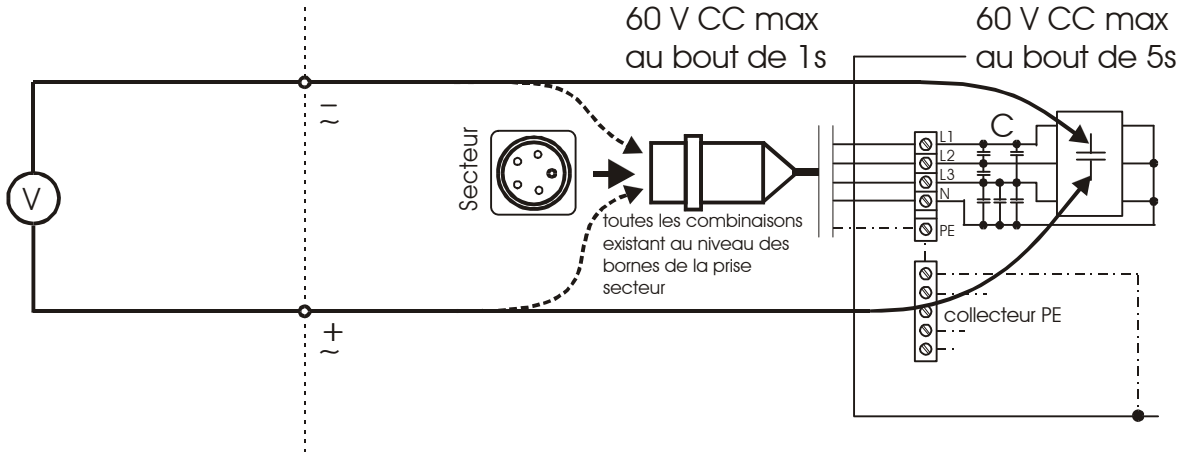


Fig.10 : Principes de mesure du courant résiduel

En tension CA, on peut effectuer les mesures de la tension résiduelle en mode linéaire ou en mode non linéaire - vous trouverez des explications détaillées page suivante.

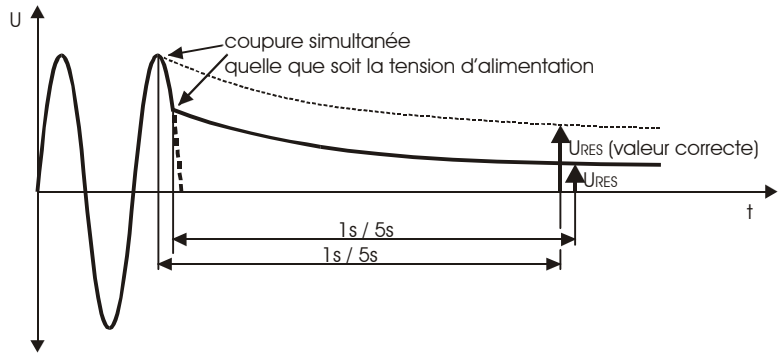


Fig. 11. Représentation graphique de URES lors de la mesure au niveau d'une prise secteur ou àl'intérieur de la machine soumise au test (tension CA)

Lorsqu'il s'agit d'une mesure de tension CC, un seul test suffit (dans la mesure où le résultat est reproductible).

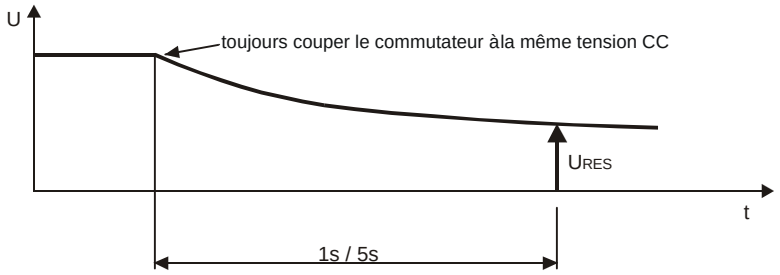


Fig. 12. Représentation graphique de URES lors de la mesure àl'int érieur de la machine soumise au test (tension CC)

Pour éviter le risque de répétition inopportune de la mesure que l'on rencontre parfois, même lorsqu'il s'agit de mesure de la tension CA, le **testeur de tension résiduelle** propose les deux modes de fonctionnement suivants :

a) mode linéaire

On utilise ce mode lorsqu'il s'agit d'objets connus qui ne comportent que des composants internes linéaires (R, L, C). Dans ce cas, on constate, avoir coupé l'objet testé, une diminution exponentielle simple de la tension. Le diagramme obtenu est étalonné (?) selon une échelle arithmétique qui va jusqu'à la valeur maximale de la tension secteur, ce qui évite d'avoir à répéter la mesure, voir figure ci-dessous.

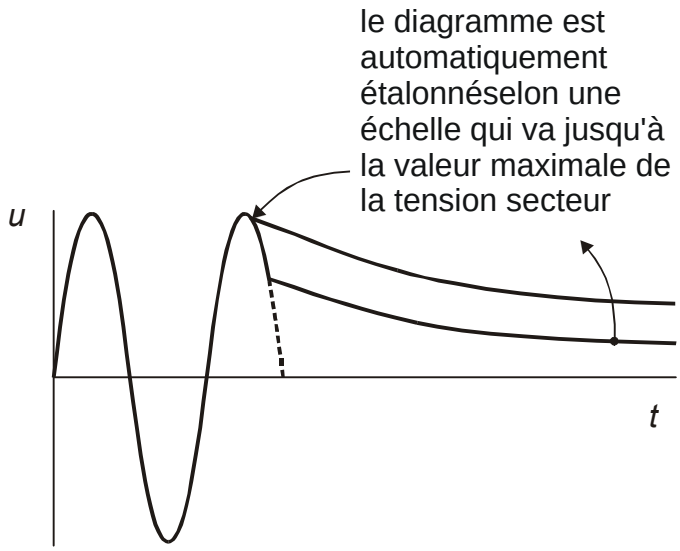


Fig. 13. Diagramme de la diminution de la tension lorsque seuls interviennent des composants "linéaires"

En **mode linéaire**, le **testeur de tension résiduelle** détecte automatiquement trois tensions d'alimentation secteur standard :

110 V ..... Uin = 110 V ± 10%
230 V ..... Uin = 230 V ± 10%
400 V ..... Uin = 400 V ± 10%

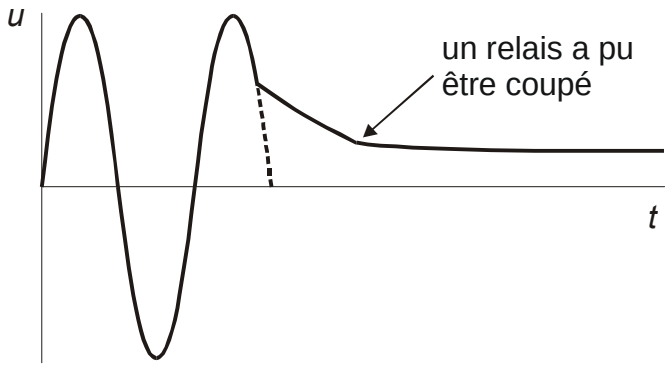
Pour que les résultats de test soient toujours "plus sûrs", la mesure de la tension résiduelle est étalonnée jusqu'à la valeur maximale possible, c'est-à-dire :

171 Vp = 110 V x 1.1 x 1.41 ..... tension secteur standard de 110 V
357 Vp = 230 V x 1.1 x 1.41 ..... tension secteur standard de 230 V
620 Vp = 400 V x 1.1 x 1.41 ..... tension secteur standard de 400 V

Si la tension d'entrée s'écarte de l'une des tensions standard de ± 10%, le testeur gradue le résultat jusqu'à la valeur maximale réelle.
Exemple : Uin = 173 V (pour une tension standard de 230 V ± 10%) => le résultat sera étalonné jusqu'à **244 Vp** = 173 V x 1,41.

b) mode non linéaire

On utilise ce mode lorsqu'il s'agit d'objets non linéaires ou inconnus, constitués de composants R, L, C ainsi que de composants internes non linéaires (relais, lampes à gaz, etc.). Dans ce cas, le diagramme de la diminution de la tension (après avoir coupé l'objet testé) risque d'être totalement impossible à prévoir, voir figure ci-dessous, et ne peut être étalonné jusqu'à la valeur de tension maximale.



t

Fig. 14. Diagramme de la diminution de la tension lorsqu'interviennent des composants non linéaires

Ce mode présente un inconvénient : il impose une répétition de la mesure à plusieurs reprises pour pouvoir couper l'objet testé au moins une fois à un niveau de tension secteur quasi maximum.

Pour être sûr d'obtenir un résultat fiable (coupure au moins une fois à un niveau de tension approximativement max.), il faut répéter ce test au moins 15 fois (statistiques). Le résultat final est positif si tous les résultats partiels ont été positifs. Il est négatif si un seul résultat partiel a été négatif.

Réalisation pratique de la mesure

ETAPE 1 Préparer le testeur

- Connecter les deux cordons de mesure au **testeur de tension résiduelle**.
- Sélectionner le mode de mesure approprié de la manière suivante :

- **Mode linéaire**
  Mettre en marche le testeur en appuyant sur la touche **on/off** et en la maintenant enfoncée pendant 2 s environ jusqu'à ce que les trois voyants rouges (bat, Machine Power on et diagnostic) s'allument, puis relâcher la touche **on/off**. Le voyant bat reste allumé tandis que les deux autres voyants s'éteignent au bout d'1 s. Le **testeur de tension résiduelle** est alors en mode linéaire.

- **Mode non linéaire**
  Mettre en marche le testeur en appuyant sur la touche **on/off** puis relâcher la touche. Le voyant bat s'allume, le **testeur de tension résiduelle** est alors en mode non linéaire.

- Sélectionner le temps d'attente approprié, décompté à partir du moment où s'effectue la coupure jusqu'à celui où la mesure de **U**RES est effectuée. On peut sélectionner 1 s (mesure effectuée au niveau de la prise secteur) ou 5 s (mesure effectuée à l'intérieure de la machine).

ETAPE 2 Effectuer le test

- Connecter les cordons de mesure à la machine qui doit être testée, voir figure ci-dessous.

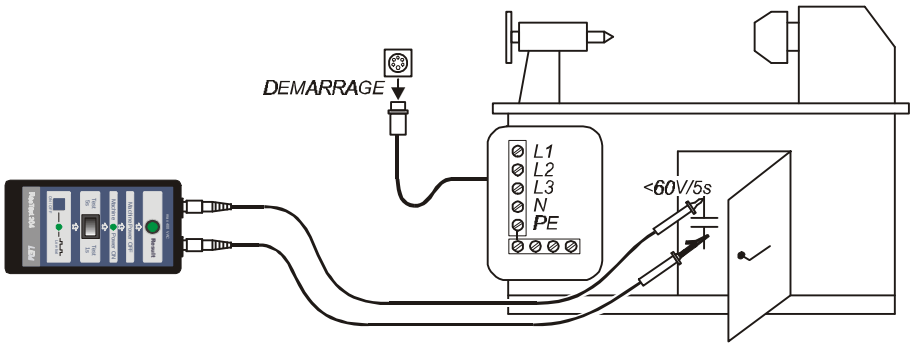


Fig. 15. Raccordement des cordons de mesure

Lorsque l'on effectue la mesure au niveau de la prise secteur, il faut utiliser un raccord en T, voir figure suivante.

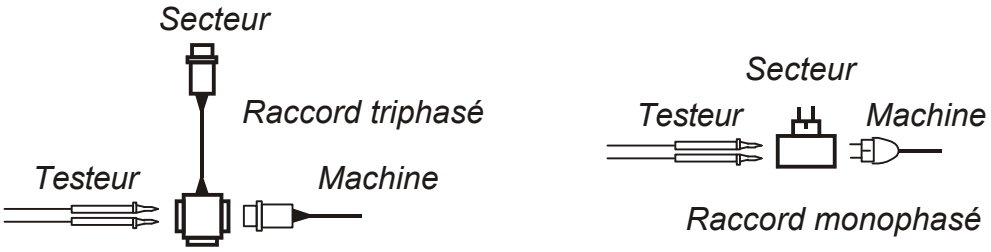


Fig. 16. Raccordement des cordons de mesure et de la machine devant être testée, àl'aide d'un raccord en T

- Mettre sous tension (ou brancher la prise mâle sur la prise secteur), le voyant **Machine Power on** s'allume dès que l'appareil a détecté, au niveau des bornes de test, une tension d'alimentation CA ou CC stable (supérieure à60 V CC ou crête CA).

- Retirer la prise d'alimentation de la machine testée (mesure aux bornes de la prise) ou couper l'interrupteur secteur (mesure àl'intérieur de la machine) et attendre que le résultat apparaisse (voyant rouge ou vert). Le vert signifie que le niveau de la tension résiduelle mesurée est inférieur à60 V CC => OK, tandis que le rouge signifie que le niveau est supérieur à60 V CC => non OK.

- Ce point ne concerne que le mode non linéaire : répéter la mesure au moins 15 fois - voir les explications au point "Principes de mesure". Si aucun des résultats du test ne dépasse la valeur limite prescrite (toujours voyant vert), on peut considérer que la machine a passé le test.
- Relever le résultat du test (OK ou non OK)

Remarques :

- **Ce point ne concerne que le mode linéaire :** si la tension secteur est coupée alors que la valeur est trop basse (impossibilité d'effectuer une graduation pour le résultat du test), le voyant vert **Diagnostic** du testeur clignote pour indiquer qu'il faut effectuer une nouvelle mesure.

- Si le testeur a détecté une tension secteur stable au niveau des bornes de test (voyant vert **Machine Power on** allumé) et que cette tension varie ensuite de plus de 10%, le voyant **Machine Power on** se met àclignoter jusqu'àce que le testeur détecte ànouveau une tension stable

- **Make sure always to take the first test result (displayed within 1s / 5s after mains voltage disconnection).** It might happen at extremely high capacitances (slow voltage discharge) that the measurement will be started again automatically after completion the first one. Then a further **not valid** test result could be displayed.

4.4 Test de rigidité diélectrique HT (résistance au test de tension)

Principes de mesure

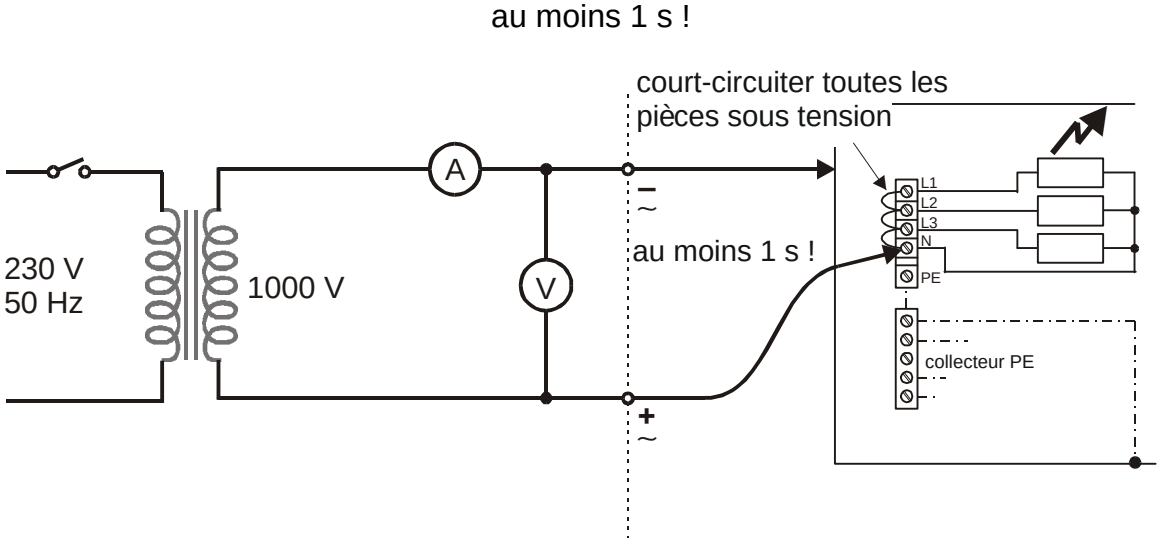


Fig. 17. Principes : test de rigidité diélectrique HT

Réalisation pratique de la mesure

Attention

- Vérifier que l'objet à tester est bien hors tension.
- **Cette mesure est dangereuse ! Une tension de test de plus de 1000 V CA est délivrée par un transformateur de 500 VA au niveau des pointes de touche !**
- **S'assurer que, pendant le test, il n'y aura aucune autre personne à proximité de l'objet testé et que les exigences nationales en matière de sécurité sont satisfaites (par ex. DIN VDE 0104) !**

Comment effectuer la mesure

ETAPE 1 Préparer la machine qui doit être testée

- Vérifier que l'objet qui doit être testé n'est plus relié à l'alimentation secteur.
- Mettre le commutateur d'alimentation de l'objet à tester sur "marche", de même que les autres commutateurs, pour que toutes les pièces électroniques de l'objet à tester soient bien intégrées au test.
- Court-circuiter toutes les bornes de l'objet à tester qui sont sous tension (L1, L2, L3, N).
- Vérifier les pièces connectées au secteur sur le schéma du circuit électrique de la machine ou sur la machine elle-même. Il peut y avoir des condensateurs entre les pièces sous tension (L1, L2, L3, N) et les bornes PE (bâti) qui servent de filtre CEM ou d'antiparasitage etc., voir figure ci-dessous. Si les condensateurs ne sont pas conçus pour supporter une tension CA de 1000 V, il faut les retirer avant d'effectuer le test, sinon ils risquent d'être endommagés. Si les condensateurs sont conçus pour une tension de 1000 V CA, on peut les laisser en place, à condition que leur capacité électrique ne soit pas trop élevée (on ne peut pas compenser le courant capacitif si la capacité est trop élevée), voir tableau page suivante.

Capacité totale C (branchement en parallèle de tous les condensateurs) (nF)	Courant capacitif Ic (à une tension de test de 1100 V / 50 Hz) (mA)
4.7	1.6
10	3.5
27	9.3
47	16.2
68	23.5
100	35
220	76
330	114
470	162
680	235

Pour éviter tout risque de fuite de la tension de test, il faut que la valeur réglée du **courant de fuite** sur l'appareil corresponde à la valeur s'approchant le plus par excès du courant de test estimé ci-dessus.

ETAPE 2 Préparer l'appareil

- Placer l'appareil de manière à ce que les deux points de test de l'objet à tester soient suffisamment proches pour que l'on puisse établir le contact avec les pointes de touche (ne pas oublier que la longueur des cordons de mesure est de 2m), sinon utiliser les prolongateurs de cordons de mesure en option.
- Raccorder l'appareil à la tension secteur via le cordon d'alimentation.
- Raccorder les cordons de mesure aux bornes de l'appareil.
- Positionner le commutateur rotatif de sélection de fonction sur **HV**.
- Mettre l'appareil en service, l'état initial de l'écran apparaît (- - -).

ETAPE 3 Effectuer le test

- Appuyer sur la touche **START**/STOP pour déclencher la mesure
- Mettre l'une des pointes de touche en contact avec la borne PE
- A l'aide de l'autre pointe de touche, établir le contact avec les bornes sous tension qui sont en court-circuit. Attendre au moins 1 s (voir figure ci-dessous)
- Retirer les pointes de touche
- Arrêter la mesure en appuyant à nouveau sur la touche START/ **STOP**.
- Relever la mesure affichée à l'écran (OK ou défaillance).

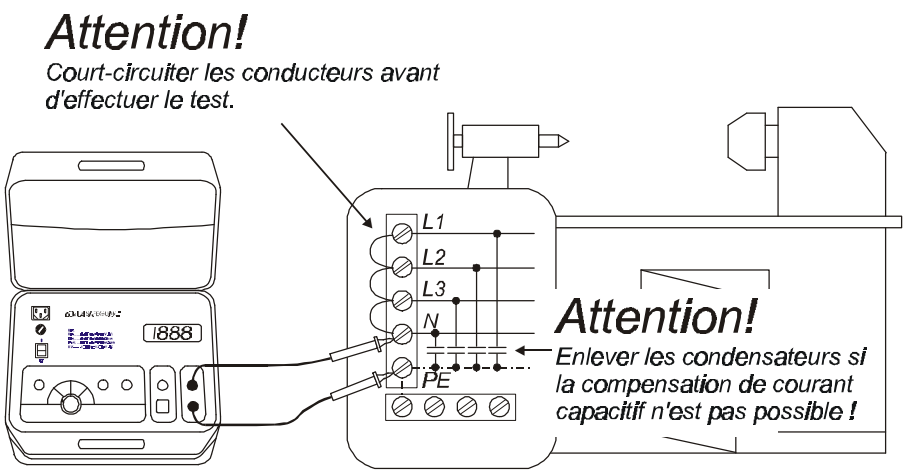


Fig. 18. Raccordement des cordons de mesure

5 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

5.1 Généralités (appareil de base)

Alimentation secteur	230 V ±10%, 50 Hz ±5%
Puissance absorbée max.	500 VA
Écran	3 1/2 dig. LED , hauteur digits 20 mm
Fusibles	T6.3A / 250V (5 x 20 mm)... panneau frontal T16A / 500V (6.3 x 32 mm)...interne
Dimensions (l x p x h (poignée comprise))	345 x 170 x 260 (320) mm
Poids	8.5 kg
Classe de protection	Classe I (isolation de base)
Catégorie de surtension	Cat II 300 V CEI 61010
Niveau de pollution	2
Classe de protection	IP 40
Mallette	double paroi plastique, noire
Plage de température de service	-10 à+40°C
Plage de température de fonctionnement	0 à+40°C (la précision est donnée dans cette plage de température)
Plage de température de référence	23 ±2 °C
Plage de température de stockage	-30 °C à+60 °C
Humidité max.	85 % RH (0 à+40 °C)
Plage d'humidité de référence	40 % à+60 % RH

5.2 Fonctions (appareil de base)

Chute de tension au niveau du conducteur PE (étalonnée pour un courant de test de 10 A CA)

Plage d'affichage	0.00 à+19.99 V
Précision	±(5% + 0,1V)
Courant de test	>10 A CA (pour une tension secteur de 230V ±10%, cordons de mesure standard de 2m et résistance externe max. de 0.33_
Tension de test	<12 V CA, sortie isolée de la terre
Principe de mesure	deux cordons (compensation manuelle de résistance de cordons de mesure)
Compensation de résistance de cordons de mesure :	au moins jusqu'à+0.09 _ = deux prolongateurs de mesure (en tenant compte des cordons standard de mesure)
Protection lorsque les cordons de mesure sont connectés à+la tension secteur	fusible T 16 A / 500 V

Résistance du conducteur PE

Gamme d'affichage ..... 0.00 à 19.99 _
Précision ..... ±(5% + 5D)
Toutes les autres spécifications sont les mêmes que pour la mesure de la chute de tension

Résistance d'isolement

Gamme d'affichage ..... 0.00 à 19.99 M_
Gamme de mesure ..... 0.20 à 19.99 M_
Précision ..... ±(5% + 5D)
Tension nominale de test ..... 500 V CC, borne "-~" mise à la terre
Capacité de génération de courant de test >1 mA CC
Courant de test de court-circuit ..... <5 mA CC

Test de rigidité diélectrique HT (résistance à la tension)

Tension nominale de test ..... 1000 V CA, sortie isolée de la terre
Tension effective de test ..... 1000 à 1250 V CA (230 V ±10%, circuit ouvert)
Précision de la tension de test affichée..... tension effective -0 à +30V
Puissance d'alimentation du transformateur ..... >500 VA
Courant de fuite..... 10 mA, 50 mA, 100 mA ou 200 mA
Précision du courant de fuite..... ±20% de la valeur nominale prédéfinie
Trip out time après avoir atteint le courant de fuite réglé ..... <30 ms

5.3 Généralités (testeur de tension résiduelle)

Résistance d'entrée..... 20 MΩ
Alimentation..... pile 9V
Dimensions (l x p x h)..... 85 x 35 x 160 mm
Poids ..... 0.3 kg
Classe de protection ..... II (double isolation)
Catégorie de surtension ..... II 300 V
Niveau de pollution..... 2
Degré de protection..... IP 40
Mallette..... plastique, noire
Plage de température de service ..... -10 à 40°C
Plage de température de fonctionnement . 0 à 40°C (la précision est donnée dans cette plage de température)
Plage de température de référence..... 23 ±2 °C
Plage de température de stockage ..... -30 à +60°C
Humidité max. ..... 85 % RH (0 à 40 °C)
Plage d'humidité de référence..... 40 à 60 % RH

5.4 Fonction (testeur de tension résiduelle)

Tension résiduelle

Tension d'entrée max. ..... 440 V CA ou 620 V CC
Déclencheur de démarrage
(automatique) ..... $\Delta U/\Delta t$ > 20 V/s
Temps d'attente après déclenchement
automatique..... 1s ou 5s
Niveau de sécurité de la tension
résiduelle..... 60 V CC
Affichage ..... LED verte/rouge
Principe de mesure ..... deux cordons

6 ENTRETIEN

6.1 Nettoyage

Pour nettoyer la surface de l'appareil ou du testeur de tension résiduelle, il faut utiliser un chiffon doux légèrement imprégné d'eau savonneuse ou d'alcool. Une fois le nettoyage terminé, attendre que les testeurs soient totalement secs pour les réutiliser.

Remarques

- **Ne pas utiliser de solution à base d'essence ou d'hydrocarbure.**
- **Ne pas renverser la solution de nettoyage sur les appareils.**

6.2 Fusibles

L'appareil de base comporte deux fusibles.

a) **Fusible général** (panneau frontal) : type T6.3A / 250 V 5 x 20 mm.
Si aucune des unités d'affichage ne s'allume alors que la tension secteur est raccordée et que l'interrupteur principal est sur "marche", il est possible que le fusible air fondu. L'utilisateur peut le remplacer lui-même par un fusible neuf. Il doit alors dévisser le cache du fusible qui se trouve sur le panneau frontal (n° 2, fig. 01) et remplacer le fusible fondu. Il faut impérativement utiliser le fusible spécifié sous peine d'endommager l'appareil.

b) **Fusible auxiliaire** (à l'intérieur de l'appareil) : type T16A / 500 V 6.3 x 32 mm.
Si, avec la fonction **R**PE / **U**PE, l'écran affiche "**I .**", alors que les cordons de mesure sont raccordés en court-circuit, il est possible que le fusible ait fondu. Ce fusible ne peut être remplacé que par un technicien de maintenance agréé. Il faut impérativement utiliser le fusible spécifié, sous peine d'endommager l'appareil. Pour ouvrir l'appareil, il est conseillé de le mettre en position verticale.
Attention : la totalité du poids (8 kg) porte sur le panneau frontal !

Le **testeur de tension résiduelle** ne comporte pas de fusible.

6.3 Périodicité de l'étalonnage

Il est essentiel d'étalonner l'appareil de mesure (aussi bien l'appareil de base que le testeur de tension résiduelle) à intervalle régulier. En cas d'utilisation occasionnelle, nous conseillons d'effectuer un étalonnage annuel. Lorsque l'appareil est utilisé systématiquement tous les jours, nous conseillons d'effectuer un étalonnage tous les six mois.

7 SERVICE APRES-VENTE

Cher client,
cet appareil a été développé, conçu et fabriqué par des spécialistes, en conformité avec l'état actuel de la technique.

2 ans
de GARANTIE

2 ans de droits de réparations, sans charge, en cas de défaut de fonctionnement de l'appareil à l'exclusion des dommages imputables à une mauvaise utilisation.

Lorsque l'utilisation a été conforme aux spécifications, nous garantissons le bon fonctionnement de cet appareil et son étalonnage pour une période de deux ans à compter de la date d'acquisition. Toutefois nous déclinons toute responsabilité en cas de dommages résultant d'une mauvaise utilisation, de traitements ou de manipulations inappropriés ou liés à une surcharge.

Si, malgré cela, vous n'étiez pas satisfait, veuillez vous adresser au service après-vente le plus proche en donnant une description aussi détaillée que possible du motif de votre réclamation, accompagnée du numéro de série et d'une photocopie de la facture ou du bon de livraison.
Les opérations de maintenance ne doivent être effectuées que par un personnel formé et qualifié, et pendant la période de garantie, uniquement par les services après-vente agréés.

REMARQUE :
Pour des raisons de clarté, ce manuel ne contient pas tous les détails de tous les types de produits et ne peut donc pas décrire, dans son ensemble, la diversité des configurations, des manipulations ni des opérations d'entretien.

Si vous désirez des informations supplémentaires ou si vous rencontrez des problèmes particuliers qui ne sont pas traités avec suffisamment de détails dans ce manuel, veuillez contacter notre agent le plus proche.

En outre, veuillez noter que le contenu du présent manuel ne fait pas partie d'un contrat, d'un engagement ou d'un rapport de droit, passé ou présent et qu'il n'a pas non plus pour effet de les modifier.
Toutes les obligations découlent du contrat de vente correspondant qui contient également l'intégralité des conditions de garantie qui sont seules à entrer en ligne de compte. Les informations contenues dans le présent manuel ne constituent ni une extension ni une restriction des conditions contractuelles de garantie.

8 AUTRES PRODUITS

Le groupe LEM propose un large éventail de produits permettant de tester avec efficacité les mesures de protection :

Testeurs de terre/masse :.....HANDY GEO, SATURN GEO, UNILAP GEO (X)
Testeurs d'installation :.....SATURN 100, UNILAP 100, UNILAP 100 (X)E
Testeurs d'isolation :.....HANDY ISO, SATURN ISO, UNILAP ISO, ISO X, ISO 5kV
Testeurs de dispositif :.....Revitester 701, SATURN 700 B/E/XE

- Multimètres,
- transducteurs non invasifs permettant d'analyser la tension, le courant, le réseau,
- analyseurs de la qualité du réseau,
- instruments de mesure du réseau.

Nous vous proposons également : des accessoires adaptés, des interfaces (RS232, IrDA®), une mémoire de données, un logiciel PC permettant de générer les protocoles,...

LEM propose des solutions complètes pour vos mesures.
Si vous souhaitez davantage d'informations, nos partenaires commerciaux sont à votre disposition dans le monde entier.

LEM est à la recherche constante de l'amélioration de ses produits, c'est pourquoi notre société se réserve le droit de modifier, sans avis préalable, les spécifications ci-dessus.

Printed in Austria / Gedruckt in Österreich / Imprimé en Autriche

LEM NORMA GmbH
Palmersstraße 2
A-2351 Wiener Neudorf
Tel: ++43(0)2236/691-0
Fax: ++43(0)2236 63 080

Distributor / Vertragshändler / Distributeur

SO 8100Z

Right to change specification reserved /
Technische Änderungen vorbehalten /
Sous réserve de modifications